This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Over dit boek

Dit is een digitale kopie van een boek dat al generaties lang op bibliotheekplanken heeft gestaan, maar nu zorgvuldig is gescand door Google. Dat doen we omdat we alle boeken ter wereld online beschikbaar willen maken.

Dit boek is zo oud dat het auteursrecht erop is verlopen, zodat het boek nu deel uitmaakt van het publieke domein. Een boek dat tot het publieke domein behoort, is een boek dat nooit onder het auteursrecht is gevallen, of waarvan de wettelijke auteursrechttermijn is verlopen. Het kan per land verschillen of een boek tot het publieke domein behoort. Boeken in het publieke domein zijn een stem uit het verleden. Ze vormen een bron van geschiedenis, cultuur en kennis die anders moeilijk te verkrijgen zou zijn.

Aantekeningen, opmerkingen en andere kanttekeningen die in het origineel stonden, worden weergegeven in dit bestand, als herinnering aan de lange reis die het boek heeft gemaakt van uitgever naar bibliotheek, en uiteindelijk naar u.

Richtlijnen voor gebruik

Google werkt samen met bibliotheken om materiaal uit het publieke domein te digitaliseren, zodat het voor iedereen beschikbaar wordt. Boeken uit het publieke domein behoren toe aan het publiek; wij bewaren ze alleen. Dit is echter een kostbaar proces. Om deze dienst te kunnen blijven leveren, hebben we maatregelen genomen om misbruik door commerciële partijen te voorkomen, zoals het plaatsen van technische beperkingen op automatisch zoeken.

Verder vragen we u het volgende:

+ *Gebruik de bestanden alleen voor niet-commerciële doeleinden* We hebben Zoeken naar boeken met Google ontworpen voor gebruik door individuen. We vragen u deze bestanden alleen te gebruiken voor persoonlijke en niet-commerciële doeleinden.

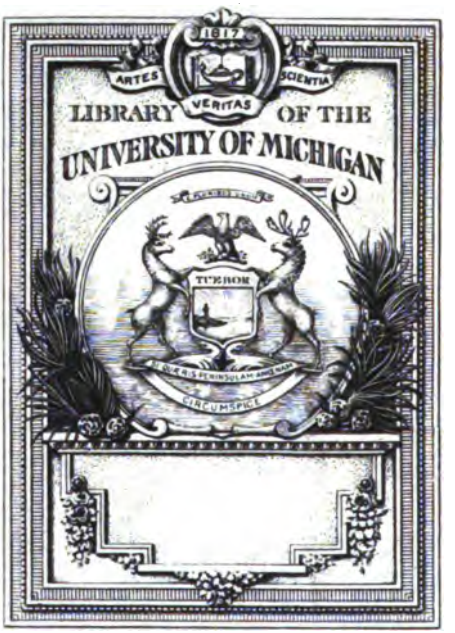
+ *Voer geen geautomatiseerde zoekopdrachten uit* Stuur geen geautomatiseerde zoekopdrachten naar het systeem van Google. Als u onderzoek doet naar computervertalingen, optische tekenherkenning of andere wetenschapsgebieden waarbij u toegang nodig heeft tot grote hoeveelheden tekst, kunt u contact met ons opnemen. We raden u aan hiervoor materiaal uit het publieke domein te gebruiken, en kunnen u misschien hiermee van dienst zijn.

+ *Laat de eigendomsverklaring staan* Het “watermerk” van Google dat u onder aan elk bestand ziet, dient om mensen informatie over het project te geven, en ze te helpen extra materiaal te vinden met Zoeken naar boeken met Google. Verwijder dit watermerk niet.

+ *Houd u aan de wet* Wat u ook doet, houd er rekening mee dat u er zelf verantwoordelijk voor bent dat alles wat u doet legaal is. U kunt er niet van uitgaan dat wanneer een werk beschikbaar lijkt te zijn voor het publieke domein in de Verenigde Staten, het ook publiek domein is voor gebruikers in andere landen. Of er nog auteursrecht op een boek rust, verschilt per land. We kunnen u niet vertellen wat u in uw geval met een bepaald boek mag doen. Neem niet zomaar aan dat u een boek overal ter wereld op allerlei manieren kunt gebruiken, wanneer het eenmaal in Zoeken naar boeken met Google staat. De wettelijke aansprakelijkheid voor auteursrechten is behoorlijk streng.

Informatie over Zoeken naar boeken met Google

Het doel van Google is om alle informatie wereldwijd toegankelijk en bruikbaar te maken. Zoeken naar boeken met Google helpt lezers boeken uit allerlei landen te ontdekken, en helpt auteurs en uitgevers om een nieuw leespubliek te bereiken. U kunt de volledige tekst van dit boek doorzoeken op het web via `http://books.google.com`


1817
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
CIRCUMSPICE

167a

TA
544
M85
1744

WERKDADIGE MEETKONST,

Tonende

Klaar en beknopt, hoe dat al 't gene een *Ingenieur* en *Landmeter* te meten voorvallen kan, wiskonſtig met en zonder Hoekmeting, door de minſte moeite gemeten word.

HIER BY IS GEVOEGT

Een Verhandeling van Roeden en Landmaten, in de voornaamſte Plaatzen van de Seven Vereenigde Provincien, en eenige andere daar omtrent leggende Plaatzen, gebruikelyk.

Voor dezen beſchreven door

JOHANNES MORGENSTER.

Nu deze tweede Druk, Overgezien, Vermeerdert en in Kopere Platen gebragt

DOOR

JOHANN HERMANN KNOOP,

Liefhebber der *Mathematiſche* Wetenſchappen.

Te LEEUWARDEN,

Gedrukt by ABRAHAM FERWERDA, 1744.

Hist. of sci.
Burgerdijk
2-24-27
14034

OPDRAGT
AAN DEN
DOORLUGTIGSTEN VORST EN HEER,

WILLEM, CAREL, HENDRIK, FRISO, DOOR GODTS GENADE, PRINCE VAN ORANJE EN NASSAU; GRAAF VAN CATZENELNBOGEN, VIANDEN, DIETZ, SPIEGELBERG, BUUREN EN LEERDAM; MARQUIS VAN TER VEER EN VLISSINGEN; BARON VAN BREDA, &c.; STADHOUDER CAPITAIN EN ADMIRAAL GENERAAL DER PROVINCIE VAN GELDERLAND EN HET GRAAFSCHAP ZUTPHEN; ERFSTADHOUDER EN CAPITAIN GENERAAL VAN FRIESLAND; STADHOUDER EN CAPITAIN GENERAAL VAN GRONINGEN, OMLANDEN EN HET LANDSCHAP DRENTHE; RIDDER VAN DE KOUSEBAND ETC. ETC. ETC.

4-25-39 NOM

DOORLUGTIGSTE, VORST,
GENADIGSTE VORST EN HEER.

AAngezien de *Geometria* of Meetkonſt een Wetenſchap is, die tot zeer veel Nutrigheid en tot *Fundament* of *Bazis* van veele ja de meeſte zo *Civile* als *Militaire*

Wetenſchappen verſtrekt, en zo wel in al-oude als in latere tyden zeer hoog geagt geweest, ja zelfs van KEISERS, KONINGEN, VORSTEN en andere Hooge Stands-Perſonen, niet alleen beminnt, maar ook, benevens andere daar-op gebouwt zynde *Mathematiſche* Wetenſchappen, zelfs geoeffent is; gelyk ons de Hiſtorien daar van genoegzaam overtuigen.

Wanneer dan DOORLUGTIGSTE VORST, UWE HOOG VORSTELYKE DOORLUGTIGHEID na het Voorbeeld van zo veele Hooge POTENTAATEN en VORSTEN, niet zowel in oude tyden, maar zelfs van DEROZELVEN Heeren Vaderen en Voorvaderen, Hoogloffelyker en Roemwaardigſter Gedagteniſſe, grote Beminnaar en Voorſtander van heerlyke en tot 't gemene beſt dienende Konſten en Wetenſchappen zyn, en dezelve met DEROZELVEN Hooge Genade en Gunſt verwaardigen; zo neme in aanmerking van dien, de vrymoedigheid, om dit Tractaatje, handelen-

lende van de Werkdadige Meetkonſt, (dat voor dezen, tot dienſt van de Jonge Liefhebbers die deze Konſt beminnen en leeren willen, van den eerſten Autheur te zamengeſtelt, en nu van my, met het zelve oogmerk, tot de herdruk bevorderd, en in die weinige tuſſchentyd en overige uuren, die myne Beroeps-Affaires my hebben kunnen overlaten, eenigzins, na myn gering Talent, vermeerdert en met Kopere platen voorzien is;) aan UWE HOOG VORSTELYKE DOORLUGTIGHEID met een onderdanigſt diep Reſpect te *dediceeren*, en onder de Vleugelen van UWE HOOG VORSTELYKE Beſcherming, in zoverre het zelve 't *meriteert*, neer te leggen; In dat onderdanigſte vertrouwen, UWE HOOG VORSTELYKE DOORLUGTIGHEID zullen deze myne genomene vrymoedigheid, in aanmerking van myn goede intentie en de agting die ik altoos voor deze en diergelyke nuttige wetenſchappen gehad hebbe, niet ongenadig aanmerken.

Voor het overige, DOORLUGTIG-

OPDRAGT.

STE VORST en Genadigſte HEER, zo voege myn wenſch by die van alle getrouwe en welmeenende *Patrioten*, dewelke is, dat Godt Almachtig UWE HOOG VORSTELYK PERSOON, en het geheele HOOG VORSTELYKE Huis, in Zyn beſcherminge neme, voor alle ongeluk beware, en met alle Zegen rykelyk overſtorte.

Zulks wenſcht met een diepe Eerbiedigheid.

DOORLUGTIGSTE VORST,

GENADIGSTE VORST EN HEER,

UWE HOOG VORSTELYKE
DOORLUGTIGHEIDS

Onderdanigſte Dienaar,
JOHANN HERMANN KNOOP.

VOOR-

VOORREDEN

aan den

KONSTBEMINNENDEN

LEZER.

DAt de Meetkonſt van zeer grote nuttigheid in het menſchelyke doen is, zal ik hier niet breedvoerig betogen, want die gene, die maar eenige kenniſſe daar van heeft, zal zulks niet willen betwiſten; ook is zulks in vroege en latere tyden, van beroemde en geleerde Mannen in deze Konſt, genoegzaam aangetoont.

Men kan met reden zeggen, dat de Meetkonſt een van de voornaamſte en nuttelykſte Wetenſchappen is, die we bezitten, omdat ze niet alleen in de *Civil* en *Militaire* ſtaat onvermydelyk, maar ook de grondſlag, en om zo te ſpreken, de Ziel van alle Konſten en Wetenſchappen is, ja zelfs van de geringſte tot de grootſte.

Want hoe zoude, by voorbeeld, een Koning, Vorſt, en Hoge Regenten de grote, uitgeſtrektheid, afdeling, Grenspalen enz. harer Ryken, Staten en Landen kunnen weten en kennen, indien het niet door de *Geometria* of Meetkonſt was? ja Dezelve hebben daar door het vergenoegen, om hare Ryken en Staten in een ſtil en

beſloten Kamer te aanſchouwen, en gelyk als in een opſlag al te zamen te kunnen overzien.

Hoe zouden Hoge en *Subalterne* Regters, in diſpuit-zaken, wegens Landeryen, *Limiten*, *Jurisdictien*, enz. *Juſtitiam* kunnen oeffenen, en geſchillen tuſſchen partyen, in diergelyke zaken, beſliſſen, als men de *Geometrie* niet en hadde?

Welke welbegoede Land-Heer of Huis-Vader zoude kunnen weten, hoe groot zyne Landeryen zyn, hoe ver zyne geregtigheid gaat, en of, en hoeveel hem daar van ontkort is, by aldien de Meetkonſt hen zulks niet aantoonde?

Hoe zoude een Konſtenaar, iets in zyn behoorlyke Maat en *Proportie* kunnen afdelen en vervaardigen, of iets nieuws uitvinden, indien hem de *Geometrie* de Weg niet baande? Ja ſlaat men zyn Ogen met aandagt op de geringſte Ambagten, daar is byna niet een, of ze ſteunen op de gronden der Meetkonſt, ſchoon het de meeſte Menſchen, en de Meeſters in die Ambagten dikwyls zelfs niet weten, maar die haar Werk maken volgens gewoonte, zo als zy 't in hare Leerjaren of by andere begrepen hebben.

Gaat men tot het *Militaire*, hoe zoude een Veld-Overſte in Oorlogs tyden, Legers, Veſtingen, Schanſſen, en alderhande andere *Defenſie*-Werken, tot verdediging en bewaringe van Staten en Landen, kunnen doen meten, afſteken en bouwen, als het niet de *Geometrie* leerde? Gelyk dan de gehele *Fortificatie* of Veſtingbouwkunde, op de *Geometrie* en eenige daar by te

ob-

obſerveeren zynde *Maximes* gegrond is. Ja deze heerlyke Wetenſchap laat ons niet alleen hier beneden op den Aardkloot blyven, maar ze geeft ons hogere gedagten, en leidt ons op tot het *Firmament* van Zon, Maan en Sterren, en leert ons haren, van een Almagtige Hand geſtelden wonderbaarlyken loop en eigenſchap kennen, en daar door Tyd en Jaaren onderſcheiden, ik meene tot de *Aſtronomie*, welkers gronden op de *Geometrie*, beneffens *Arithmetica* en naukeurige waarnemingen gebouwt ſtaan.

Ik veronderſtel, dat we eens van de *Geometrie* ontbloot waren, wat zoude ons dog in de Wetenſchappen meer overblyven, als dat de wilde Indianen daar van bezitten? zelfs deze Wetenſchap dient niet alleen tot het voorgenoemde wezentlyke, maar ze is zeer bekwaam, om de Menſch, voornamentlyk de Jeugd, het verſtand te ſcherpen, een wis denkbeeld van een zaak te geven, en dus tot alle andere dingen bekwamer te maken; omdat ze niets toeſtemt als het geen de waarheid is, en door het bewys beveſtigd word.

Wenſchelyk ware het dierhalven, dat de Jeugd zig meer in deze nuttige Wetenſchap oeffende, en meer daar toe aangezet wierde, als het wel geſchied, en dat de Meetkonſt by veele niet in een zo lage *Eſtym* was.

De meeſte Menſchen verbeelden haar, als ze van de *Geometrie* of Meetkonſt hooren, dat die Wetenſchap enkel en alleen op het Landmeten

ziet; het is waar, ze handelt en heeft haar eerſte oorſprong van 't Landmeten (ziet de volgende Inleiding) en in dit Tractaat word het Landmeten geleert; maar alle die dit wel begrepen hebben en verder gaan willen, zullen daarna zien en bekennen, dat zy, om zo te ſpreken, 't ſterkſte Ys gebroken hebben, en bekwamer zyn alle andere Wetenſchappen, die tot 't gemene beſt verſtrekken, te leeren.

Maar aangezien, om een Wetenſchap te leeren, een goede Leidsman zeer nut en nodig is; en dit Tractaatje, dat tot dien einde van den eerſten Autheur tezamen geſtelt, en by de Liefhebbers en Kenners niet onder de minſte rang van die zoorte geplaatſt is; zo hebbe, des verzogt zynde, wel de moeite willen nemen om zulks by deze nieuwe Druk te overzien, en eenigzins, na myn gering vermogen, te vermeerderen; dog moet zeggen dat ik lang *gebalanceert* hebbe om zulks te ondernemen, en dat voornamelyk om twee reden. 1. Om dat ik bedugt was, de Liefhebbers in deze Geletterde en Critique Eeuw geen genoegzaam genoegen te mogen geven, en dat ik zulks liever aan *Practici* wilde overlaten; 2. Om dat myne beroeps-Affaires my niet veel tyd overlieten om zulks te kunnen waarnemen; dog twee reden hebben my evenwel tot de onderneming doen overhalen; de eerſte is, de luſt en agting die ik altoos voor deze en andere daar uit voortvloeyende Wetenſchappen gehad hebbe; de tweede, dat ik dit Werk-

Werkje zeer nuttelyk en met andere wel de moeite waardig oordeelde, om tot de herdruk bevordert te worden, en dat my dagte, de Liefhebbers die deze Konſt beminnen en leeren willen, miſſchien daar mede geen ondienſt te zullen doen.

Het eerſte voornemen is wel geweeſt om het Werk alleen na de vorige Druk te herdrukken, dog doen ik het zelve begon natezien en te doorbladen, zag ik wel dat 'er hier en daar eenige Byvoeging en Vermeerdering geſchieden konde, die tot nut der Leerlingen konde wezen, weshalven ik niet overſtappen konde zulke by te voegen;

In hoeverre nu zulks geſchied is, zullen die gene die de vorige Druk bekend is, uit dezelve ligt gewaar worden; dog moet voor die gene die dezelve onbekend mogte wezen, kortelyk het volgende aanmerken.

Men heeft vooreerſt in het begin een geheel Hoofddeel, van de Meetkonſtige Werkſtukken op 't Papier, bygevoegt; dewyl ons dagte de behandelinge des *Paſſers* en *Lineaals* zeer nodig te zyn voor de Leerlingen, vooraleer ze tot de volgende Werkdadige Leerſtukken te leeren overgaan, voornamelyk voor die, die niet van te voren *Euclidem* doorgegaan hebben.

De *Decimaal*-Rekening hebben we eenigzins *extendeert*, dog voornamentlyk de *Extractio Radicis quadratæ & Cubicæ* op een andere manier voorgeſtelt, dewyl het ons voorkwam dat de

oude

oude manier voor Leerlingen wat onverſtaanbaarder en wydlopiger als de onze was.

In de *Trigonometrie* hebben we de *calculatie per Logarithmos* met bygevoegt, omdat de bewerking door dezelve veel korter en gemaklyker verregt word; ook hebben we de meeſte Voorbeelden uitgewerkt, tot beter begryp der Leerlingen, voorgeſtelt.

In het Meten van onmetelyke *Diſtantien*; desgelyks by het *Kaarte-maken*, hebbe ik de bewerkinge door de zogenaamde *Menſula* of het *Geometriſche* Meettafeltje bygevoegt, omdat zulke by veele *Moderne* Meters tegenwoordig gebruikt en boven het *Aſtrolabium*, voornamelyk by het Kaarteeren door Hoekmeting, *prefereert* word, vermits de Hoeken daar door naukeuriger gemeten worden; gelyk ik dan by eigen ondervinding weet, dat het werk daar door veel *accurater* verregt word: Wy willen egter niemand zyn vryheid verbieden, deze of die manier te gebruiken; een yder kan uit de voorbeelden, die hem hier in aangewezen zyn, die manier verkiezen die hem 't beſt dunkt, of door dewelke het werk met de minſte moeite uitgevoert word; want het zeker is, dat dikwyls in het eene geval deze, in een ander geval een andere manier gemakkelyker of *practicabeler* valt.

Voorts heeft men het *Kaarte-maken*, als een nuttelyke Vrugt van de voorheengaande Leerſtukken, tragten te vermeerderen; en wy zyn van gedagten, dat zulks uitvoeriger, dan in eenige ande-

andere ons bekende Verhandelinge van die zoorte, beſchreven is.

De *Stereometria*, die in de vorige Druk wat kort bevat was, hebben we ook zoeken uit te breiden, egter zo dat het Werk niet al te wydlopig wierde, weshalven wy de nieuwe bewyzen van de *Sphæra*, *Conus*, en *Cylinder*, die we hadden kunnen byvoegen, uitgelaten hebben en maar op *Euclides* en *Archimedes* Gronden voortgegaan zyn.

Wy hebben hier bygevoegt de *Stereometria Doliorum* of Pegelkunde, dewyl dezelve van veele dienſt in de zamenleving der Menſchen is, en dierhalven een *Ingenieur* en *Geometra* niet onkundig daar in behoort te wezen.

Voorts hebben wy 'er bygevoegd een Verhandeling van de Weegſchaal en van de *proportien* der Zwaarten van allerley zo wel droge als natte Lighamen; 't is waar, men kan zeggen, dit behoort niet tot de eigentlyke *Geometrie*; maar even wel, vermits de Weegſchaal een werktuig is, dat dagelyks gebruikt moet worden, ook in een bepaalde zin, de grond van de gehele *Mechanica* is, daar benevens de kenniſſe van de Zwaarten der Lighamen niet alleen vermakelyk, maar ook nuttelyk is; zo hebbe niet kunnen nalaten, voor die gene die de voorheen verhandelde Meetkonſt geleert en wel begrepen hebben, deze Verhandelinge als een Toegift (hoewel kort) met by te voegen, om haar aanleiding te geven, in diergelyke nuttelyke we-

ten-

tenſchappen verder na te ſpeuren, en ware het doenlyk, de konſten meerder op te beuren.

De Verhandelinge van de Maten hebben wy 'er weer, als een nuttelyk werk, op 't laatſte bygevoegt, meeſt in die ordre als te voren, en vermits de vergelyking der Maten zeer *difficil* is, (hoewel 't wenſchelyk was, dat men om *confuſien* te ontgaan, overal, of ten minſten onder eene Hooge Lands Regeering eenderlei Maten gebruikte; dat egter eer te wenſchen als te hopen is,) zo hebben wy 'er geen verandering in willen maken, behalven dat wy 'er eenige Maten, die ons van goede Vrienden op verzoek toegezonden zyn, bygevoegt hebben.

De *Sinus*-Tafel hebben wy 'er uitgelaten, dewyl andere met my oordeelden, dat zulke gants onnodig was, om dat dezelve alleen van 5 tot 5 Minuiten geſtelt was, en de *Ingenieurs* en *Landmeters* die dezelve op 't Veld nodig hebben, ligt de gewoonlyke Tafels, daar te gelyk *Sinus* en *Logarithmus* by malkander zyn, met in 't Veld nemen kunnen.

Ten laatſten moet nog zeggen, dat ik myn beſt gedaan hebbe, om in de Platen, die hier in het Koper verſchynen, en van een Beroemde Meeſter geſneden zyn, alles zo net en naukeurig voorteſtellen als mogelyk geweeſt is.

Dit was dan, Konſtbeminnende Lezer, het geen ik wegens deze Nieuwe Druk voornamelyk hadde aantemerken, wenſche voor 't overige, dat

dit

dit Werk verder tot nut mag verſtrekken, tot welk oogmerk het zelve geſchreven en vermeerdert is; dog indien het de Lezer niet volmaakt bevind; zo gelieve hy te denken dat in de Waareld niets volmaakt is; en wanneer myne genomene moeite niet ongunſtig aangemerkt zal worden, zo zal de Liefhebbers in 't vervolg, byaldien tyd en kragten zulks toelaten, nog iets meer *offereeren*, teweten, een *Syſtema* zowel van platte als *Sphæriſche* Zonnewyzers; als mede een Verhandelinge van de *Culture* der in en uitlandſche Vrugt en Aardgewaſſen, door eige ondervinding opgemaakt, en waar van reeds een groot gedeelte geſchreven is;

Wenſche ondertuſſchen het welvaren, en ben

Konſtbeminnende

Lezer

UE. Dienſtwillige

J. H. KNOOP.

Datum, Leuwaarden doen de Zon 29½ Graden in *Libra* was, in 't Jaar onzes Heeren en Zaligmakers 1743.

OP

OP DE WERKDADIGE MEETKONST van MORGENSTER.

Door den Heere

J. H. KNOOP,

Hovenier van HAARE HOOGHEID, PRINCESSE DOUARIÈRE van ORANJEN, enz. enz.

Uitgegeven en Vermeerdert.

Phoſphore redde diem.

GElyk de Morgenſtar ons ooghen
Voor eene kleine wyl ontooghen,
Benevelt door een vochten damp,
Haar held're maar geleende ſtraalen
Die zy aantrek'lyk weet te haalen
Uit d' Oly van de Zonnelamp,
Van d' Ooſter- of de Weſter-kimmen
Met meerder Heerlykheit doet glimmen;
Zoo koomt ook uwe Morgenſter
ô *Knoop*, bevryt van Miſt en Wolken,
Voor 't aangezicht van Neerlands Volken,
En ſpreidt haar' ſtraalen wydt en ver,
Haar eighe, en haar geleende ſtraalen;
Waar mêe zy nu voortaan zal praalen
Voor 't oogh van ieder, die haar mint.
My dunkt, ik zie alrêe in 't weezen
Der Meetkunſtminnaars iets verreezen,
Waar in men niets dan blydtſchap vindt:
Waar uit men klaarlyk kan bemerken,
Dat deze Star alle hunne Werken,
Waar dat ze ſchynt, verlichten zal;
Om Landt, Revier of Zee te meeten,
De hoogte van een Berg te weeten,
De diepte van een gaapend Dal;

Het

Het ledigh ruim van holle Vaten
Van Kannen, Mengelen, en Maaten,
't Zy klein van omtrek, of in 't groot:
Te zeggen zonder eenigh hinder
d' Inhoud van Kegel of Cylinder
Van Yzere of Metaale Kloot:
Dat deze Star hun licht zal geeven,
Wanneerze, beezigh in 't weêrſtreeven
Van 's Vyands woede en raazerny,
Op Meetkunſts Gronden Veſting bouwen,
Waar op zich ankert het vertrouwen
Van 's Lands getrouwe Burgery:
Waar uit (al is het niet Meetkunſtigh,
't Is nochtans ons gevoelen gunſtigh,)
Waar uit men licht beſluiten kan,
Dat deze Star 't Vernuft zal ſtieren
Door alle twalef Hemeldieren,
Geſlaghen in het Luchtgeſpan,
Om dus (bevryt voor ſuizebollen
Bevryt voor het afgryslyk hollen
Van eenen wulpſchen Phaëton,
Onkundigh in zich zelf te kennen)
De Paarden van Apol te mennen,
Te draaven op het ſpoor der Zon.
Dan hoeft men geenen Stier te duchten
Noch Chirons pylen oyt t' ontvluchten,
Noch bang te zyn voor Leeuw of Draak
Voor Bok, noch Ram, noch Kreeft te grouwen.
Men kan geruſt de Schaal beſchouwen,
Den Tweeling kuſſen met vermaak;
De Maagt Erigone belonken,
De Viſſen in de Lucht zien pronken,
By Ganimeed den Waterman;
Van 't Ooſten naar het Weſten zwieren
Door zoo oneindigh veele vieren,
Dat nimmer Tong ze tellen kan.

Geen Oſſa hoeft Olymp te ſchraaghen
Olymp geen Pelion te draaghen,
Als eertyds, toen het booze rot
Der Reuzen (nochtans Aardſche Wormen,
Hoe trots) den Hemel te beſtormen,
Styght iemant dus naar 't Starlicht Slot.
Dus is Euclides ook gereezen;
Dus Archimedes hoogh gepreezen;
Dus Tycho ſchoon in later tydt;
Dus Blaau door 't blaauw van 's Hemels Velden;
Dus ſtyghen eind'lyk alle helden,
Die veiligh zwieren wydt en zydt.
ô Morgenſtar vol licht en luiſter,
Hoe vlught het akelighe duiſter
Voor uwen glans en klaarheit heen!
Bodin der naderende ſtraalen,
Waar mee de Zon terſtont zal praalen,
Uw' glori overtreft myn reên.
Hoe zal ik uwen Roem verkonden?
Hoe *Knoop!* die zich heeft onderwonden
Om u te brengen voor den dagh.
Pronk' gy by 's Hemels held're lichten.
Zyn Werk wil Nederlandt verplichten
Om hem te roemen, waar het magh,
Om hem met uitgezochte klanken
Voor zynen yver te bedanken,
En ('t geen ik dikwyls denken dar)
Om dik te denken onder 't leezen;
Hoe groot moet zelf zyn licht wel weezen,
Die 't licht geeft aan de Morgenſtar.

GERBRAND OLDERSMA.

BERIGT
Aan den
BOEK-BINDER,
Hoe de Platen in dit Werk geplaatst moeten worden.

TAB.			
TAB.	I.	na Pag.	12
--	II.		16
--	III.		26
--	IV.		32
--	V.		40
--	VI.		124
--	VII.		154
--	VIII.		168
--	IX.		184
--	X.		208
--	XI.		222
--	XII.		256
--	XIII.		280
--	XIV.		308
--	XV.		326
--	XVI.		336
--	XVII.		352
--	XVIII.		372
--	XIX.		390
--	XX.		408
--	XXI.		426
--	XXII.		438
--	XXIII.		450
--	XXIV.		462
--	XXV.		486
--	XXVI.		494
--	XXVII.		512
--	XXVIII.		560
--	XXIX.		606
--	XXX.		688

BLADWYZER

Der Zaaken in deze Werkdadige

MEETKONST.

EERSTE BOEK.

INleiding, bepaalt de *Meetkonſt*, vertoont haar oorſprong en ons oogwit. - - pag. 1

I. HOOFDDEEL.

Van de Bepalingen of Verklaring over de Konſtwoorden.

Eerſte Lid. Wat een Bepaling is, en waarom die nodig zyn. - - - p. 5

Tweede Lid. Bepaling of Verklaring der Konſtwoorden. - - - p. 5

II. HOOFDDEEL.

Handelende van de Geometriſche Werkſtukken op 't Papier: Hoe men allerlei Figuuren, die in de Meetkonſt voorvallen, Meetkonſtig zal beſchryven.

Eerſte Lid. Van de Linien. - - p. 18

Tweede Lid. Van de Figuuren. - - p. 28

III. HOOFDDEEL.

Decimaal *of Tiende-Rekening.*

Eerſte Lid. Wat Tiende-Rekening is. - p. 45

Tweede Lid. Numeratio der Tiende-Rekening. p. 46

Derde Lid. Additio. - - - - p. 54

Vierde Lid. Subſtractio. - - p. 57

Vyfde Lid. Multiplicatio. - - - p. 58

Sesde Lid. Diviſio. - - p. 59

Sevende Lid. Proportie of Regel van Drien. p. 61

IV. HOOFD-

BLADWYZER.

IV. HOOFDDEEL.

Vierkante Wortel-trekking.

Eerſte Lid. Wat *Radix* of Wortel, en *Quadraat* of Vierkant getal is, benevens de uittrekking daar van. - p. 64

Tweede Lid, Meetkundige ontlediging der Vierkante Wortel-trekking. - p. 68

Derde Lid. Vierkante Wortel-trekking uit *Irrationale* en Gebrokens. - - p. 69

Vierde Lid. Uittrekkinge der Vierkante Wortel door de *Logarithmus* of Telkunſtige. p. 72

V. HOOFDDEEL.

Teerlings Wortel-trekking.

Eerſte Lid. Wat *Cubic* of *Teerlings* getal is, mitsgaders de *Cubic* Wortel-trekking. p. 74

Tweede Lid. Hoe men de *Cubic* Wortel uit *Irrationale* en gebroken Getallen trekken moet. - - - - p. 78

Derde Lid. Hoe men de *Cubic* Wortel door de *Logarithmus* uittrekken kan. - p. 81

VI. HOOFDDEEL.

Van Sinus, Tangens en Secans.

Eerſte Lid. Wat een Graad, Minuit en Secunde is. - - - p. 83

Tweede Lid. Vervat de Bepalingen en Eigenſchappen van een Hoek, van *Sinus*, *Tangens*, *Secans*, *Complement*, &c. - p. 84

Derde Lid. Van de uitrekening der *Sinus*-Tafel. p. 88

VII. HOOFDDEEL.

Van de Logarithmus of Telkonſtige.

Eerſte Lid. Wat *Logarithmus* is. - p. 91

BLADWYZER.

Tweede Lid. Eenige Voorſtellen betreffende de *Logarithmus.* - - p. 95
Derde Lid. Van de uitrekening der *Logarithmus-Sinus*, *Tangens* en *Secans.* - p. 105

VIII. HOOFDDEEL.

Van de Trigonometria plana of platte Driehoeks-Rekening.

Eerſte Lid. Wat Driehoeks-Rekening is. p. 108
Tweede Lid. Aanmerkingen of Vertogen, daar de regtſtreepte Driehoeks-Rekening op gegrond is. - - p. 109
Derde Lid. Uitrekening der regthoekige Driehoeken. - - - p. 113
Vierde Lid. Uitrekening der ſlimhoekige Driehoeken. - - - p. 124

TWEEDE BOEK.

I. HOOFDDEEL.

De meting te Velde met en zonder Hoek-inſtrumenten, en wat daar toe vereiſcht word. - - p. 146

Eerſte Lid. Van de Gereedſchappen des Meters. p. 147
Tweede Lid. Te onderzoeken of 't *Aſtrolabium* en de *Menſula* wel gemaakt is. - p. 155
Derde Lid. Wat een regte Linie op 't Veld is, en wanneer dat ze waterpas gezegt word. p. 156
Vierde Lid. Van het dadelyk meten op 't Veld: Vervattende 14 Werkſtukken, welke grondig openleggen, hoe men alle Metingen op 't Veld werkdadig moet verregten? - - - - p. 157

II. HOOFDDEEL.

Hoe men allerlei regtliniſche beganglyke en onbeganglyke Landen kan meten en haar inhoud vinden?

BLADWYZER.

Eerſte Lid. Wat een Meter, als hy op't Veld komt, eerſt te doen ſtaat. - p. 189
Tweede Lid. De regtſtreepte beganglyke Landen haar inhoud te vinden. - p. 191
Derde Lid. - De inhoud van de regtliniſche onbegangelyke Landen te vinden. - p. 212

III. HOOFDDEEL.

Gelykzydige en kromliniſche Landen te meten en haar inhoud te berekenen.

Eerſte Lid. Hoe men de Inhoud van gelykzydige regtſtreepte Landen vind. p. 223
Tweede Lid. Kromliniſche Landen te meten en haar inhoud te vinden. - p. 230

IV. HOOFDDEEL.

't Meten en inhoud vinden van grote en onbegangelyke Landen, met behulp van't *Aſtrolabium* en *Tafel-Sinus*. - - - p. 257

DERDE BOEK.

Leert allerlei Landen na begeren te deelen.

I. HOOFDDEEL.

Driehoeken na begeren te deelen, met ſcheidlinien, komende uit een ſtip, dat in een zyde of Hoek des Driekoeks ſtaat. - - - - p. 270

II. HOOFDDEEL.

Veelzydige Landen, na begeren, uit een ſtip dat in een zyde of Hoek ſtaat, te deelen. - p. 277

III. HOOFDDEEL.

't Deelen der regtſtreepte Landen, met evenwydige en *Perpendiculare* Scheidlinien. - - p. 286

BLADWYZER.

IV. HOOFDDEEL.

Landen te deelen, na begeren, met Scheidlinien komende uit een gegeven ſtip binnen 't Veld, of ſtrekkende na een gegeven punct daar buiten. - p. 319

V. HOOFDDEEL.

Leert allerlei Landen door een algemene *Regel*, na begeren, deelen. - - - - p. 337

VI. HOOFDDEEL.

Landen zonder rekenen te deelen. - p. 347

VIERDE BOEK.

Van 't meten der onmetelyke Diſtantien, *Kaarte-maken, en Veſtingen afſteken.*

I. HOOFDEEL.

Longimetria, of 't meten der onmetelyke afſtanden. - - - - - - p. 355

II. HOOFDDEEL.

Altimetria en *Profundimetria*, of 't meten der hoogen laagten. - - - - p. 384

III. HOOFDDEEL.

Van 't Kaarte-maken, wordende vooreerſt de hoedanigheid van de Kaarten bepaalt, en dan gehandelt in 't

Eerſte Lid. Van de *Inſtrumenten* die de Meter, op 't Papier te gebruiken, nodig heeft. p. 419
Tweede Lid. Van 't maken der *Schaalen*. p. 422
Derde Lid. Landen te Kaarteren, en wat verder daar toe behoort. - - p. 429

Vier-

BLADWYZER.

Vierde Lid. Grote Landſchappen of Provincien te Kaarteren. - - p. 470
Vyfde Lid. Veſtingen te Kaarteren. - p. 475

IV. HOOFDDEEL.

Om een Veſting op het Veld afteſteken; waaronder vloeit het wezentlykſte der Veſting-bouw. p. 485

VYFDE BOEK.

Van de Stereometria *of Lighamelyke Meting.*

I. HOOFDDEEL.

Definitien of Bepalingen. - - p. 495

II. HOOFDDEEL.

Leert hoe men van allerley *Corpora* of Lighamen de waare grote of de Inhoud vinden zal. - p. 504
Eerſte Lid. De inhoud van regtliniſche Lighamen te vinden. - - p. 504
Tweede Lid. Van de inhoudvinding des Kloots en der 5 *reguliere* Lighamen. - p. 531
Derde Lid. Van de inhoud vinding der *irreguliere* ongeſchikte Lighamen. - p. 550

III. HOOFDDEEL.

Van't maken der Dyken, Wallen, Gragten, leerende derzelver Lighamelyke inhoud vinden. - p. 554

IV. HOOFDDEEL.

Om van te voren te weten hoe veel dat een Wal, Dyk of iets anders dat te maken is, zal komen te koſten, en meer andere daar aan geſchakelde dingen. p. 564

V. HOOFDDEEL.

Van't vervoeren der Aarde, om daar een Wal of Dyk van te maken, enz.

BLADWYZER.

Eerſte Lid. Hoedanig en waar door de Aarde vervoert word. - - p. 577
Tweede Lid. Wat getuigen zyn, haar maakzel, en waar toe ze dienen. - p. 578
Derde Lid. Wat 'er na de overſlag van koſten eerſt te doen ſtaat. - - p. 579
Vierde Lid. Eenige deugdelyke dingen aan een Dyk. - - - - p. 579
Vyfde Lid. Van 't bezoden der Dyken of Wallen. - - - - p. 581
Zesde Lid. Te onderzoeken of alles wel gemaakt is. - - - - p. 582
Zevende Lid. Landen te verhogen. - p. 585

VI. HOOFDDEEL.

Van de Pegelkunde, of het Wynroejen; waarby gevoegt zyn 3 berekende Tafels, zeer dienſtig en nodig tot 't maken van de *Quadraat* en *Cubic* Roede, als mede tot de inhoudvinding van de Vaten die niet vol zyn. p. 587

VII. HOOFDDEEL.

Verhandelinge van de *Weegſchaal*; mitsgaders van de *Proportien*, die de harde en vloeibare Lighamen onderling en tot malkander hebben; als een Toegift op de verhandelde Meetkonſt bygevoegt. - p. 635

WERK-

WERKDADIGE MEETKONST

HET EERSTE BOEK.

INLEIDING.

GEometria of *Meetkonſt is een Konſt die alles, bepaalt tynde, wel leert meten*; en 't gene te meten ſtaat is Grootheid, die doorgaans aan malkander vaſt en in zekere geſtalte bepaalt, bevat word: want gelyk 't onderwerp van de *Rekenkonſt* getallen zyn, alzo is ook 't voorwerp van de *Meetkonſt* hoegrootheden. Dieshalven word tot 't wel meten vereiſt de natuur en eigenſchappen der hoegrootheden wel en regt te kennen; 't welk de *Theory* leert, en de *Practyk* van haar ontfangt: 't eerſte is by den vermaarden *Euclides* woergalozelyk voor omtrent 2000 jaren al ten groten dele volbragt; ik zal 't overige vervullen, voor zo verre als 't tot ons oogwit nodig is, en op zyn gronden bouwen. Wyders zal ik de *Practyk*, dat is de Meetdadige uitwerking, verhandelen; en de dienſtige regelen, die de *Ingenieurs* en *Landmeters*, om hun meetwerk te volvoeren, van noden hebben, hier vervolgelyk open leggen. Hierom moet de gene, Inleiding.

dewelke een opregt bezitter van deze Konſt tragt te wezen, *Euclidis* boeken, ten minſten de zes eerſte, eerſt leren; die verſtaande, zal hy bekwaam zyn, niet alleen om deze myn *Meetkonſt* te begrypen, maar daarenboven ook om *d'Aſtronomie* of Starrekunſt, *Navigatie* of Stiermanskonſt, *Fortificatie* of Veſtinbouw, *Algebra* of Stelkonſt, en alle andere delen van de *Wiskonſt* grondig te leren; want van deze Konſten zyn *Euclidis* boeken de oorſprong, grondſlag en de beginzelen.

Dog nademaal dat 'er menſchen gevonden worden, die geen tyd en genegentheid hebben om d' eerſte beginzelen en gronden te leren, en maar alleenlyk te vreden zyn met een enkele en blote uitwerkinge der dingen te weten, zo zal ik ook pogen deze te voldoen: egter alle zaken, daar in men de minſte twyfeling kan verdigten, bewyzen; die zig daar meê niet wil bemoeyen, kanze, als hy 't voor good keurt, overſlaan; hy zal uit 't volgende eenvoudiglyk d' enkele manier van werken weer konnen verſtaan, en alzo tot aan 't einde geraken; indien hy 'er maar te regt op gelieft te letten, en zyn denkbeelden op die tyd van andere bekommeringen te zuiveren. Ik zal evenwel niet volſtrekt *Euclidis* leerwyze en zamenhang nagaan; omdat 't zeerwalgelyk is heel klare zaken te bewyzen, en alles op een zelfde wyze te verhandelen; waarom dat ik dan zal klaar, kort en leerzamelyk leren, hoe 't geen een *Ingenieur* en *Landmeter* te meten voorvallen kan, makkelykſt zonder en met Hoekmeting uitgevoerd word: en zo veel als eenigzints dit beding toelaat *Euclidis* onverbeterlyke order na volgen: ik zal niet agter houden van 't geen ter zake dient, ook onnodige dingen, die den Leerling ophouden, myden en verbannen: men ziet hier dan klarelyk datwe zul-

len

len pogen de *Diſcipelen* door de regte weg te leiden; waarom ik niet onnuttelyk zo veel dingen uit *Euclidis copiëre*, gelyk een ander gedaan en gebockt heeft.

Schoon 't Griekze woord *Geometria*, dat men gemenelyk *Landmeterie* vertaalt, en van de *Egyptenaren* herkomſtig ſchynt, zig zo wyd niet uitſtrekt, als de zaak die men daar door verſtaat; nogtans word 't hedendaags, door gewoonte, hoewel de Neêrlandze naam *Meetkonſt* veel beter is, nog aan die Konſt toegeëigent; want 't gene daar door verſtaan word, is niet alleenlyk Landmeten, delen, *diſtantie* meten, Veſtingen afſteken, Kaartemaken, en wat 'er meer van dusdanige zaken, die wy zullen ontledigen, zyn; maar 't geeft de ware en wettige regelen daar na men in alle goede metingen werken moet: daarom zeer wel genaamt *de Beginzelen der Wiskonſt*, waar op de gehele *Matheſis* ſteunt, deszelfs opper geheimen gebouwt ſtaan en beſtiert worden. Dog dit moet egter zo niet verſtaan worden, dat *d' Egyptenaren* in 't begin deze Konſt t' onregt met de naam *Geometria* gedoopt hebben; want toen die eerſt by haar gevonden wierd; was haar doelwit (nadien dat door de jarelykze overvlocijing des *Nyls*, in 't midden van d' Oogſtmaand, de landſcheidingen verwoeſt wierden, en niemant zyn Akker kon kennen) om elk zyn Land aan te wyzen; en derhalven noemden zy die doenmaals met regt *Geometria* of *Landmeterie*; zonder te denken, dat men dezelve namaals, door neerſtig oefenen, zoude opbeuren en verſpreiden door de gehele *Mathematica*, gelyk men nu ziet; want men kan tegenwoordig zonder deze aangegroeide *Geometria* zo weinig van de *Wiskonſt* bevatten; invoegen dat zekerlyk de Weereld zo wel zonder *Zon* zou

konnen beſtaan, als de *Matheſis* zonder de *Geometria* of liever *Meetkonſt*: ik zwyge nog dat zy ons nu de zuivere waarheid leert beminnen, en die van de valsheid onderſcheid, mitsgaders datze in ons beſte deel, zynde ons verſtand, geen bedrog of valsheid laat inkruipen, maar zelfs de waarheid tegen die ze benyden, te voorſchyn brengt: zo datze nu verre boven alle andere Konſten uitmunt, en geagt mag worden.

I. HOOFD.

I. HOOFDDEEL.

Van de Bepalingen, of Verklaringe over de Konſtwoorden.

Eerſte LID.

Wat een Bepaling is, en waarom die hier nodig zyn?

DOor *Bepaling* verſtaat men de beſchryving of afſchetzing van een woord, waar by beknopt aangewezen word, wat dat door zodanig een woord of benaming moet verſtaan worden: zo dat de Bepaling van een zaak de wezentheid van dezelve, en zyn oorzaak of voorteling moet uitdrukken; maar niet een eigenſchap daar van; want daar uit konnen niet alle gevolgen beſloten worden.

Al is 't waar, dat ik met *Euclides* by een en 't zelfde woord een en 't zelfde ding verſta, evenwel agt ik 't nodig alle de Konſtwoorden, die ik in dit werk gebruike, te verklaren: te meer omdat ik 't geheel anders zal doen als *Euclides*, en alzo haar de tegenzeggelykheden pogen te benemen. Dog men zalze hier ter plaatze niet alle ter neder ſtellen; omdatwe op andere plaatzen, daarze beter vlyen, by andere die niet in *Euclides* zyn, ook eenige, om de *memorie* te hulp te komen, moeten ſtellen.

Tweede LID.

Definitiones of Bepalingen.

1. Punctum, Punct of *Stip is 't geen wegens zyn kleinheid ondeelbaar is.*

Verklaring.

Iet is geen niet, 't Stip is waarlyk iet; derhalven geen niet: maar dewyl 't te klein is om gemeten te worden, daarom is 't zekerlyk ook te klein om met eenig werktuig gedeelt te worden; en hierom merkt men 't in deze Konst aan, als geen grootheid, want 't lyd geen afmeting.

TAB I. Fig. 1. 2. Linie of *Streep is iets, dat alleen in de lengte gemeten kan worden, maar in de breete ondeelbaar is.*

Verklaring.

De Linie is de eerste gedaante van een grootheid die gemeten kan worden; zy word aangemerkt als een enkele lengte, zonder breete of dikte; omdat geen van deze, uit oorzake van hun kleinheid, gemeten kunnen worden, gelyk hier voren by de Punct aangemerkt is: dieshalven wordze met regt gestelt te zyn een grootheid, die maar een afmeting lyd; waarom ook eenige Mathematici of Wiskundige een Linie zeggen voort te komen, wanneer een Punct bewogen word na een ander plaats, en zyns wegs spoor agter zig nalaat:

Om deze reden noemt men de uiterstén of einden van eene Linie, A. B. Puncten.

3. Linia recta of *regte Linie, is de kortste weg tusschen twee Stippen.*

Verklaring.

Hier voren is gezegt, waar uit een Linie of Streep ontstaat, namentlyk door de beweging van een Punct; aangezien nu een Punct ongelyk beweegt kan worden, zo blykt daar uit, dat 'er ook ongelyke gedaantens van Linien kunnen voortkomen, welke men onderscheid in regte en kromme.

De regte beschryft *Euclides* te wezen, die,

de-

dewelke tusschen zyn Stippen begrepen is; want ze kan gezegt worden voort te komen, van een bewegend Stip dat niet zwiert, nog opwaarts of nederwaarts, her- of derwaarts draait: Maar na myn oordeel word ze met regt genoemt, de kortste weg tusschen twee Puncten of Stippen, die beide haar einden of uiterſten zyn, als C D. TAB. I. Fig. 1. daar in tegendeel kromme Linien, als Fig. 1. A B. en E F. zig draayen, weshalven die langer zyn als de regte, die met haar een begin en einde hebben.

4. Superficies of *Vlak*, *is een grootheid wiens lengte en breete alleen gemeten kan worden.*

Verklaring.

Het Vlak komt zig als de tweede gedaante van Fig. 2. de hoegrootheid vertonen; dewelke twee afmetingen lyd, namelyk in lengte en breete, want zyn dikte niet gemeten kan worden, omdat ze maar een Stip is, invoegen dezelve zekerlyk kan gezegt worden voort te komen, door het bewegen van een Linie; en in die zin zyn de uiterſten van 't Vlak Linien.

5. Planities, Planum of *plat Vlak*, *is het geen gelyk legt tusschen zyn Stippen.*

Verklaring.

Gelykerwys een Linie regt of krom kan wezen, alzo kan ook een Superficie of Vlak plat of bultig zyn; plat Vlak is een zodanig Vlak wiens Stippen, die men 'er in nemen kan, even hoog zyn, daarom legt 't gelyk tusschen zyn Stippen; of het is zodanig een, als men in eenig Punct deszelfs, gelyk in A. een regte A B. vaſt maakt, en het andere eind B. bewegende, dezelve het Vlak over al komt te raken, het welk in bultige Vlakken niet kan geſchieden: zodanige Vlakken zyn een Veld, Water, Vloer of diergelyken.

Van dit platte Vlak zal in 't volgende gehandelt worden, waar op te letten staat.

Fig. 3. 6. Corpus, Solidum of *Lighaam, is een grootheid, welke lengte, breete en hoogte of diepte heeft.*

Verklaring.

Corpus of Lighaam is de derde hoogrootheid die gemeten kan worden, en dat na zyn lengte, breete en hoogte of diepte, en gelykerwys de Linien en Superficien, konnen regt of krom wezen, zo kunnen de Lighamen ook regt of buldig, regulier of inregulier wezen, en veelderhande gedaantens hebben; de uitersten van een Lighaam, zyn altyd Superficien of Vlakken.

Byvoegzel.

Door deze drie hoedanigheden, te weten, Linie, Superficie en Corpus of Lighaam, scheid zig de Geometria als van zelfs in drie delen, namelyk:

I.

Geometria Linealis, anders Euthymetria genoemt, dewelke maar een meting lyd, te weten in de lengte.

II.

Geometria Superficialis, anders ook Planimetria, of Geodæsia genoemt, waar twee metingen plaats hebben, namelyk na de lengte en breete.

III.

Geometria Corporalis, of Stereometria, waar drie metingen geschieden, te weten na lengte, breete, en hoogte of diepte.

Van welke drie delen, als Lineaal, Superficiaal en Corporaal, in 't volgende op elk zyn plaats gehandelt zal worden.

7. Angulus of *Hoek, is de t' zamenkoming van twee Linien, in een Punct, en die malkander niet in een regte Linie ontmoeten.*

Toe-

Toepaſſing.

Zodanige Linien zyn B A. en C A. welke malkander ontmoeten, in het ſtip A. makende te zamen geen regte Linie, gelyk D A C. want dan zoude 't geen Hoek konnen wezen. Door platte Hoek verſtaat men die in een plat Vlak getrokken is, en deze word regtlinize genoemt, als de Linien regt zyn, gelyk A B. A C. krom-linize, wanneer de Linien krom zyn, als E F. G F. en vermengte als de eene Linie regt en de ander krom is, als H I. K I. Fig. 4. Fig. 4.

Byvoegzel.

Daar word veel malen niet op dit onderſcheid gelet, hoewel 't dikwyls nodig is, ik zal in 't volgende, om kort te gaan, de regtlinize platte Hoek, zimpelyk Hoek noemen.

8. Rectus Angelus *of regte Hoek, is die gene, die gemaakt word, wanneer een regte Linie, zodanig op een ander regte Linie getrokken word, dat de Hoeken aan weerzyden gelyk zyn.* Fig. 5.

Toepaſſing.

Als de regte Linie C D. op de Linie A B. zodanig ſtaat, dat de Hoeken E. en F. even groot zyn, zo word de Hoek E. regt genoemt, wyl vorders de Hoeken E. en F. gelyk zyn; zo volgt, dat de Hoek F. ook regt is.

Byvoegzel.

De Mathematici of Wiskonſtenaars noemen een Hoek met drie Letters, waar van de middelſte aanwyſt het Punct, daar de Linien t' zamen komen of malkander raken, om dus, wanneer dikwyls verſcheide Hoeken uit een Punct komen, dezelve van malkander te onderſcheiden: Men zegt dan, om de Hoek E. te kennen te geven, de Hoek A C D. wordende daar door aangewezen, de twee ſtrepen die de Hoek maken, als A C. C D. Fig. 5.

C D. de Letter C. ſtaat in 't midden van de drie Letters, omdat de Linien in 't Stip C. malkander raaken; alzo is de Hoek B C D. gelyk A C D.

9. Perpendiculaar, *Lootlinie, Lootrythangende, Regthoekige of regtſtandige, is de Linie die de regte Hoek maakt.*

Toepaſſing.

Fig. 5. Zodanig is de Linie C D. omdat ze lootlinig of regthoekig op A B. ſtaat: en de Linie waar op de Perpendiculaar valt, als A B. word dikwyls Baſis of Grandſtreep genoemt: dan zegt men C D. hoogte te wezen.

Fig. 6. 10. Angulus obtuſus, *Stompenhoek, Wydenhoek, Bottenhoek, of Plompenhoek, is een Hoek, dewelke groter is als een regte Hoek.*

Toepaſſing.

Zodanig is de Hoek B C D. want die is meer als een regte, omdat ze groter is als zyn nevenſtaande Hoek A C D. daar ze anders, als ze regt was, *volgens de voorgaande 8ſte Bepaling* gelyk moeſten wezen.

Fig. 6. 11. Angulus acutus *of Scherpenhoek, is een Hoek, die kleinder of ſcherper is als een regte Hoek.*

Toepaſſing.

Dusdanig is de Hoek A C D. zynde kleinder als ze wezen zoude, indien de Linie C D. perpendiculaar of regthoekig op AB. was.

Fig. 7. 12. Paralel Linien of *evenwydige regte Linien, zyn die, welke over al gelyke wyd van malkander afſtaan.*

Toepaſſing.

Zodanige Linien zyn die, welke op een effen Vlak neffens malkanker getrokken worden, dat wanneer dezelve aan de eene of andere eindens oneindig verlengt worden, nooit malkander raken, maar

maar altyd even wydig blyven, daar ze anders, als ze in nader of verder distantie t'zamen komen, een Hoek zouden formeren. Zodanige Linien zyn A B. en B C.

13. Figuur, Form *of Afbeelding, is 't gene met een of meer eindens omvat en besloten is.* Fig 8.

Toepassing.

Zodanig zyn A. B. C. en D. A. is een Figuur met een eind omsloten, B. met twee eindens, C. met drie einden, enz.

De onderste Linie, wanneer ze regt is, word dikwyls Basis genoemt.

14. Triangulum, *Triangel of Driehoek, is een Figuur van drie Linien besloten.* Fig. 9.

Toepassing.

Wanneer drie Linien zodanig getrokken worden, dat ze t'effens drie Hoeken formeren, word zulke Figuur een Triangel of Driehoek genoemt; maar deze Figuur krygt vervolgens een toenaam, na de gedaante en eigenschap zyner Linien, en Hoeken; de onderste Linie noemt men Basis, en de twee opstaande worden beenen geheten.

15. Triangulum Æquilaterum, *ook* Isopleuron *geheten, of gelykzydige Driehoek, word genoemt die, welke alle drie zyden gelyke lang heeft.* Fig. 10.

16. Triangulum Æquicrurum, *ook* Isoceles *genoemt, of gelykbeenige Driehoek, is zodanige, die twee zyden gelyk heeft.* Fig. 11.

17. Triangulum Inæquilaterum, Schalenum *of ongelykzydige Triangel, daar door verstaat men een zulke, wiens alle drie zyden ongelyk lang zyn.* Fig. 12.

18. Triangulum Rectangulum *of regthoekige Driehoek, is een Driehoek, die een regte Hoek heeft.* Fig. 13.

Toepassing.

Van de Driehoek A B C. is de Hoek B A C. regt,

regt, daarom word 't een regthoekige Driehoek genoemt. Het blykt dat het t'effens een Triangulum Æquicrurum kan wezen, als de zyden A B. A C. gelyk zyn.

De zyden A B. en A C. die de regte Hoek beſluiten, worden Crura of Beenen genoemt, en de dwarze, die tegen de regte Hoek overſtaat, Hypothenuſe of Schuinze.

Ook worden de opſtaande A B. wel Cathetus, en de onderſte Baſis genoemt.

Tab. II. Fig. 14. 19. Triangulum Obtuſangulum *of een ſtomphoekige Driehoek, is die, welke een wyden Hoek heeft.*

Toepaſſing.

Omdat de Hoek A B C. wyder of groter als een regte Hoek, daarom word dezelve een ſtomphoekige Driehoek genoemt; deze kan ook t'effens een Æquicrurum wezen, als de zyden A B. B C. gelyk zyn.

Fig. 15. 20. Triangulum Acutangulum *of ſcherphoekige Driehoek, heeft drie ſcherpe Hoeken.*

Toepaſſing.

Wyl alle drie Hoeken A. B. en C. minder of ſcherper, als een regte Hoek zyn, daarom word het een ſcherphoekige Driehoek genoemt. Vorders blykt, dat het t'effens een Æquicrurum of gelykbeenige Driehoek wezen kan, als de zyden A B. en B C. of A B. en A C. gelyk zyn.

Fig. 16. 21. Quadratum, *Quadraat* of *Vierkant, is een Figuur, die vier gelyke zyden en vier gelyke Hoeken heeft.*

Toepaſſing.

De vier zyden A B. B C. C D. D A. zyn gelyke lang, en de Hoeken A. B. C. D. alle vier regt, daarom word zodanige Figuur Quadraat genoemt.

22. Qua-

Fig. 2.

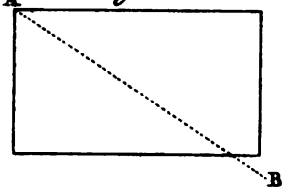


Fig. 3.

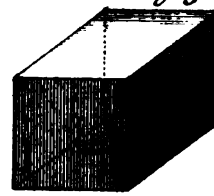


Fig. 4.

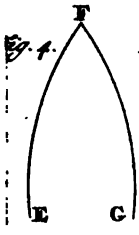


Fig. 4.

Fig. 5.

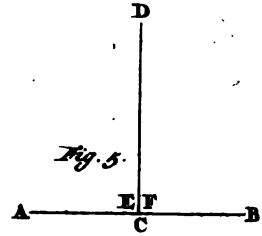


Fig. 8. B

Fig. 8. A

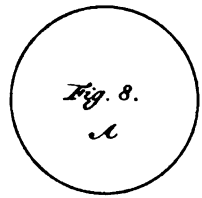


Fig. 7.

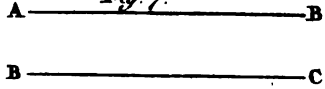


Fig. 9.

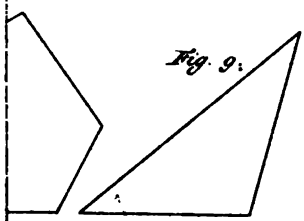
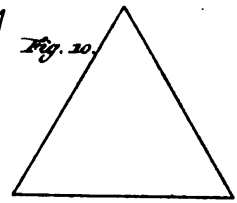


Fig. 10.



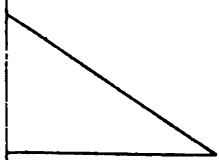
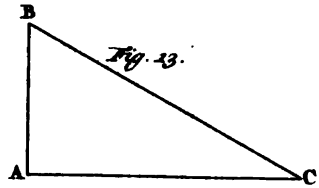


Fig. 13.



22. Quadratum oblongum, Rectangulum, *langwerpig Vierkant of Regthoek, word genoemt een vierzydig Figuur, die vier gelyke of regte Hoeken heeft, maar waarvan alleen de twee tegen malkander overſtaande zyden gelyk zyn.* Fig. 17.

Toepaſſing.

De vier Hoeken A. B. C. D. zyn elk regt, de zyden A D. B C. insgelyks A B. D C. gelyke lang. Men noemt de kortſte zyde breete, en de langſte, lengte.

23. Rhombus *of Ruit, is een Vierkant of geſtalte die vier gelyke zyden, maar geen gelyke hoeken heeft.* Fig. 18.

Toepaſſing.

De vier zyden A B. B C. C D. D A. zyn gelyk, maar geen van de hoeken regt, en alleen de tegen malkander overſtaande A. en C. B. en D. gelyk.

24. Rhomboides *of langwerpige Ruit, is een vierkante Figuur, die geen regte hoeken heeft, en alleen de tegen malkander overſtaande zyden, en hoeken gelyk.* Fig. 19.

Toepaſſing.

Zodanig is de 19. Figuur, hebbende de twee tegen malkander overſtaande zyden A D. B C. insgelyks A B. en C B. gelyke lang, de tegen malkander overſtaande hoeken zyn ook altyd gelyk, als A. is gelyk C. en B. gelyk D.

25. Paralellogrammum, *Paralellogram of Raam, is een langwerpige vierzydige Figuur, wiens tegen malkander overſtaande zyden evenwydig zyn.*

Toepaſſing.

Dus kan men een Rectangulum en Rhomboides een Paralellogram noemen, want deze hebben de tegen malkander overſtaande zyden evenwydig.

Het

Het Regthoek noemt men dan een regthoekig, en de Rhomboides een ſcheefhoekig Paralellogram.

Fig. 20. 26. Trapezium *of ongeſchikte Vierhoek, is een geſtalte die alleen vier zyden en vier hoeken heeft.*

Toepaſſing.

Een zulke is de Figuur 20. waar van de zyden en hoeken A. B. C. D. alle ongelyk zyn.

Byvoegzel.

Zommige verſtaan door Trapezium alleen een vierkante Figuur, die twee Paralelle zyden heeft, Fig. 21. gelyk Figuur 21. daar de Linien DE. CF. Paralel zyn.

De andere noemen ze ongeſchikte Vierkanten: dog het is beter dat men alle ongeſchikte Vierhoeken onder die naam bevat; gelyk de meeſte Mathematici doen.

Fig. 21. 27. Linea diagonalis *of diagonaal Linie, is een Linie, die in een Vierkante Figuur getrokken word, uit de eene hoek, tot de tegen overſtaande, als C. E. Figuur 21.*

Fig. 22. 28. Altitudo Figuræ of *hoogte van een Figuur, noemt men de Perpendiculaar, die uit de bovenſte hoek van een Figuur op de Baſis valt, of getrokken word, als A B. Figuur 22.*

29. Regulares vel ordinatæ Figuræ of *reguliere Figuren, zyn zodanige, die gelyke zyden en gelyke hoeken hebben.*

Toepaſſing.

Fig. 10. 16. 23. Dus noemt men 3. 4. 5. 6. 7 hoeken &c. die gelyke zyden en gelyke hoeken hebben, reguliere Figuren.

Fig. 24. 30. Irregulares of *Irreguliere Figuren, zyn die, welkers zyden en hoeken ongelyk zyn, als Figuur 23. een irregulier Zeshoek zynde.*

Fig. 25. 31. Circulus, *Cirkel, Rond of Kring, is een Figuur, die gemaakt word, door 't rondom bewegen,*

gen, van 't eene eind eener Linie, wiens ander einde vaſt is.

Toepaſſing.

A B. is eene Linie aan 't eene eind A. vaſt, en het ander B. beweeglyk, of laat A. de eene voet des Paſſers wezen, B. de ander, ſtelt dat deze bewogen of omgetrokken word van B. door C. E. D. tot wederom aan B. zo ontſtaat een Rond, die ook Circumferentie, Peripherie, Circuitus Omtrek, of Omkring genoemt word; een gedeelte van deze Circumferentie of Omtrek, als B C E. of B D E. word Arcus of Boog genoemt.

Centrum of Midſtip, word genoemt het vaſte Stip A. waar uit het Rond gemaakt word.

32. Diametrus, *Diameter of Midſtreep, is een regte Linie die midden door 't Centrum gaat, en aan beide zyden de Circumferentie raakt.* Fig. 25.

Toepaſſing.

Zodanig is de Linie C. D. ze word Diameter genoemt, omdat ze het Rond in twee even grote delen ſcheid, want C E D C. en C B D C. zyn gelyk, en elk een half Rond.

33. Radius, Semidiametrus, *Straal, halve Diameter of halve Midſtreep, worden genoemt die Linien, die uit het Centrum tot aan de Circumferentie getrokken worden.*

Toepaſſing.

Zodanige Linien zyn A B. A C. A D. A E. Fig. 25. ze worden Radius of Straal genoemt, omdat die als Stralen uit het Centrum na de Circumferentie getrokken worden.

34. Segmentum vel Sectio Circuli, *Segment, Cirkelboog, Kringboog of Peesdeel, is een Figuur, die gemaakt word van een Boog of gedeelte der Circumferentie, met een regte Linie beſloten, die korter als de Diameter is.* Fig. 25.

Toe-

Toepaſſing.

De delen B C E B. of B D E B. zyn elk zo een Segment of Peesdeel; het gedeelte der Circumferentie is B C E. of B D E. en de regte Linie B E. die korter is als de Diameter C D. want alle Linien die niet door 't Centrum A. gaan, en de Cirkel met haar beide eindens raaken, zyn korter als de Diameter C D.

Men noemt die Linien *Chorda*, Koorde of Pees.

Fig. 25. 35. Sector Circuli, *ſnyder des Ronds* of *Ronds ſchibbe, is een Afbeelding, die gemaakt word, van een gedeelte der Circumferentie, en twee Radii of Stralen.*

Toepaſſing.

Zo een Sector is A B C E A., zynde B C E. het gedeelte der Circumferentie, en A B. A E. twee Radii, getrokken uit het Centrum A.

Dit word t' onregt van eenige Cirkelſtuk genoemt.

Fig. 26. 36. Ovaal of *Langrond, is een Figuur, gemaakt van een langwerpige Circumferentie, wiens Diameters niet gelyk zyn.*

Toepaſſing.

Zodanig een Figuur is A B C D., hebbende de twee Diameters A C. B D. ongelyk van lengte.

Een gedeelte van de Circumferentie, als A B C. word dikwyls Ellipſis genoemt: dog andere verſtaan de gehele Figuur, of Ovaal onder die naam.

Fig. 27. 37. Eyrond, *word genoemt een Figuur, zynde omtrent gelyk aan een Ovaal, maar meer na de gedaante van een Ey, aan de eene kant wat puntiger als aan de andere. Ziet Figuur* 26.

Byvoegzel.

Men agt als nogmaals nodig, uitdrukkelyk te vermanen dat alle die gene, die dit myn Werk, als

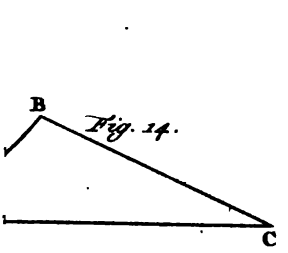


Fig. 14.

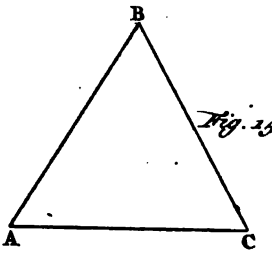


Fig. 15

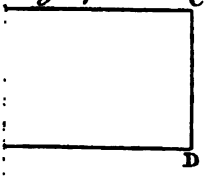


Fig. 17.

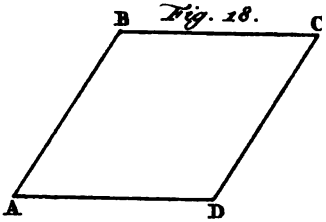


Fig. 18.

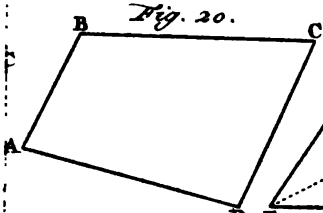


Fig. 20.

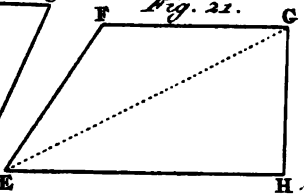
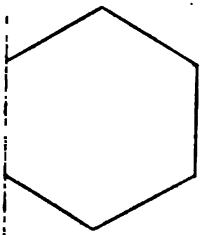


Fig. 22.



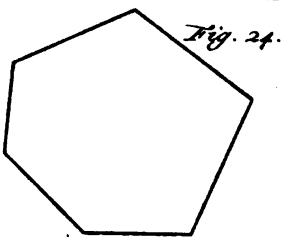


Fig. 24.

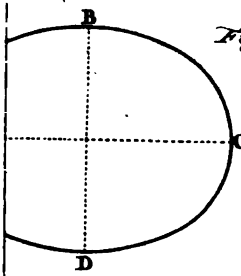
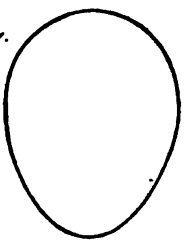


Fig. 27.



als onwrikbare Waarheden willen bevatten, noodzakelyk de Boeken van Euclides ten minſten de 6 eerſte, eerſt grondig moeten verſtaan, ook de Propoſitien waar in 't maken der Figuren geleert word, wel en net, met behulp van Paſſer en Lineaal, konnen uitwerken.

Dog vermits zommige genegen zyn deze Konſt te leeren, egter geen tyd ofte occaſie hebben om de Boeken van Euclides vooraf door te gaan, om daar uit de Figuren te leeren opmaken, zo agte dienſtig te wezen, dat ik U in 't volgende Hoofddeel de voornaamſte fondamenteele Werkſtukken, die tot het maken van alderhande Geometriſe of Meetkonſtige Figuren nodig zyn, aanwyze, en op de kortſte en ligtſte manier leere uitwerken.

Dog ik zal om kort te wezen, alleen maar tot bewys dezer werkſtukken de Propoſitien van Euclides aantonen, waar in die of klaar afgehandelt, of als klare gevolgen getrokken worden.

II. HOOFDDEEL.

Van de Meetkonſtige Werkſtukken,

Leerende hoe men met behulp van Paſſer en Lineaal, alderhande Figuren, die in de Meetkonſt voorvallen, meetkonſtig zal kunnen beſchryven.

Eerſte LID.

VAN DE LINIEN.

Werkſtuk.

TAB. III. Fig. 25.

1. *HOe word van een gegeven regte Linie* C D. *een ander kleinder* A B. *afgeſneden?*

't Werk.

Beſpant met de Paſſer de lengte van de kleinder Linie A B., zet vervolgens de eene voet des Paſſers op het eind der grote Linie in C. met de andere voet maakt de boog a b., die ſnydt de Linie C D. in E., dan is C E. gelyk de Linie A B., en van C D. afgeſneden in E., het welk openbaar is uit *de 3de Propoſitie van 't 1ſte Boek Euclidis.*

Scholium.

Ik heb niet nodig geagt om U vooraf te leeren, hoe men een Linie moet trekken, van een gegeven punct tot een ander; omdat zulks zeer ligt te doen is: want men heeft maar een Lineaal te leggen aan de gegeven puncten, trekkende langs het zelve net over de Stippen met potlood of inkt de begeerde Linie.

Ik

Ik heb den Leerling alleen maar nog te recommanderen, dat gy, om net en accuraat werk te maken, gedagtig moet wezen aan *de 1 en 2 Bepaling van 't voorgaande* I. *Hoofddeel*, om volgens 't geen aldaar gezegt is, de Linien en Stippen zo ſubtyl te maken als 't mogelyk is, weshalven gy U Potlood altyd wel ſcherp houden moet, ook dat de punten van U Paſſer wel puntig zyn.

Men is gewoon de Linien en Figuren eerſt met potlood te trekken, en vervolgens met inkt, met een Teken-pen na te trekken; dog men moet daar toe geen gemene; maar Ooſtindiſche of Sineeſche inkt gebruiken, omdat de gemene doorgaans niet zo zwart is, ook vermits zyn ſcherpheid, de Teken-pen aantaſt, en ras bederft; behalven nog dat de Sineeſche beter uit de pen vloeyen wil, en met dezelve de Linien veel netter getrokken worden.

2. *Hoe word een gegeven regte Linie* A B. *meetkonſtig in twee gelyke deelen gedeelt?* Fig. 29.

't Werk.

Neemt met de paſſer de lengte der gegeve Linie, en beſchryft uit de beide eindens derzelver A en B. als Centrums de Bogen C A D., en C B D. door de puncten C en D. daar de Bogen malkander ſnyden, trekt de Linie C D. die deelt de gegeve Linie A B. *volgens de 10de Propoſitie des 1ſten B Enclidis*, in tween gelyk in E.

3. *Hoe zal men op een gegeve regte Linie* A B. *met een gegeven punct in de zelve, een Perpendiculaar of Loodlinie trekken?* Fig. 30.

't Werk.

Zet op weerzyden van 't gegeven punct C. gelyke lengte na believen, als hier tot D en E., beſchryft met de wyte D E. uit beide puncten

als centrums, de bogen D F. E F., uit C door F. daar de twee bogen malkander ſnyden, trekt de Linie C F. welke is de begeerde Perpendiculaar; *dit leert de* 11 *Prop. van 't* 1 *B. Eucl.*

Fig. 31. 4. *Op het Eind van een gegeven regte Linie* A B. *in* B. *een Perpendiculaar te ſtellen.*

't Werk.

Wanneer op 't eind van een Linie een Perpendiculaar zal getrokken worden, zo heeft men maar de Linie te verlengen, en dan vorders te handelen gelyk in 't voorgaande Werkſtuk.

Maar als 't waar dat gy geen ruimte had, om die Linie te kunnen verlengen, zo moet gy 't op de volgende wyze beginnen.

Zet van B tot C. een willekeurige wyte, uit B en C. als centrums, met dezelve beſchryft de bogen B D en C D. malkander ſnydende in D., uit C. trekt door D. het punct der ſnyding de Linie C E., maakt D E. gelyk C D., trekt dan van B. tot E. een Linie, zo is dezelve de begeerde perpendiculaar.

Als men voorts uit D. zynde het midden van C E omdat D E gelyk C D. is, met D C of D B. als Radius, de halve Cirkel C B E trekt, dan is het bewys openbaar uit de 31 *Prop. van 't* 3 *B. Euclidis.*

Scholium.

Hier uit is ook openbaar, hoe men meetkonſtig kan weten of probeeren, of een Linie perpendiculaar op een andere ſtaat of niet, het welk in het maken van Figuren dikwyls te pas komt, en van dienſt is:

Fig. 32. Men heeft dan maar een ſchuinze C E. te trekken, uit twee puncten C. en E., in de Perpendiculaar

culaar en Basis na believen genomen, dewelke men in tween gelyk deelt in D., uit D. beschreven de halve Cirkel C B E. dan moet dezelve, als de Linie B E perpendiculaar op A B staat, of het welk 't zelve, als de hoek A B E regt is, net door 't Strip B gaan. Maar by aldien het Strip B. buiten 't half rond valt, zo is de hoek A B E scherp, en daar binnen vallende, zo is 't een stompe hoek.

5. *Hoe kan men op een gegeve regte Linie* A B. *uit een punct die buiten dezelve als in* C. *gegeven, een Loodlinie trekken?*

't Werk.

Uit het gegeven punct C. beschryft met een willekeurige wyte een Boog, de Linie A B in de puncten D en E doorsnydende, vorders beschryft uit D en E de bogen D F en E F., legt 't Lineaal aan 't punct F daar de twee bogen malkander snyden, en het gegeven punct C. en trekt de Linie C G. die is *volgens de 12de Prop. van 't 1ste Boek Euclidis* perpendiculaar op A B. Fig. 33.

Scholium. 1.

De Perpendiculaaren worden zeer ligt en gemakkelyk getrokken door een Winkelhaak, aldus; legt 't eene been van de Winkelhaak gelyk met de gegeve Linie A B. zodanig dat het ander been, de gegeven punct C of D. raakt, trekt dan de Linie C D., die is de begeerde. Fig. 34.

Scholium. 2.

Men gebruikt ordinaris tot het trekken van Perpendiculaaren een Winkelhaak van geel koper, of ook wel van zilver gemaakt, dog deze keure ik beide tot dit gebruik geheel af, om reden dat die het papier altyd bemorzen, want het zilver zo wel als 't koper uit hun eigen natuur altoos afverwen: ik bedien my in plaats van die van

een regthoekige Driehoek van goed hard hout, als Ebben, of ander vreemd hout dat hard
Fig. 34. is; gelyk Figuur 34. voorſtelt. Waar by men boven dat nog dat voordeel heeft, dat men met dezelve Driehoek zeer gemakkelyk Paralellen trekken kan, gelyk in 't volgende tonen zal.

Fig. 35. 6. *Hoe zal men uit een gegeven Punct* C. *een Linie trekken, paralel of evenwydig, met een ander gegeven Linie* A B.

't Werk.

Neemt met de Paſſer de wyte van 't gegeven punct C. tot aan de gegeven Linie A B. door het trekken van een boog a b. die de Linie A B. raakt in het punct D., uit een ander punct E na believen in de Linie A B. genomen, trekt met dezelve wyte C D. de boog c d. vervolgens trekt uit het gegeven punct C over de boog c d. een Linie raakende de boog in F., die is de begeerde Paralel, het bewys blykt *uit de 28ſte Prop. des 1ſten, en 18de des 3 Boeks Euclidis.*

Anders.

Fig. 36. Uit het gegeven punct C. trekt op A B. de ſchuinze C D. een met een hoek A D C. na welgevallen, neemt de wyte C D. en beſchryft met dezelve uit een punct E. na believen in de Linie A B genomen, een boog a b., neemt dan de wyte D E, maakt met dezelve uit C. de boog c. d., die de boog a b. ſnydt in F., vervolgens getrokken uit C tot F de Linie C F., welke is de begeerde, gelyk zulks openbaar is uit *de 23 en 28ſte Propoſitie van 't 1ſte Boek Euclidis.*

Scholium.

Om paralellen gemakkelyk te trekken; bedient men zig gemenelyk van een paralel Li-
Fig. 37. neaal, gelyk Figuur 37. vertoont, maar omdat die,

die, ſchoon ze in den beginne accuraat genoeg mogten gemaakt zyn, met 'er tyd ligt gebrekkelyk worden, zo keure die zo wel als de kopere winkelhaak geheel af: te meer omdat men de Paralellen zeer gemakkelyk en beter met de voorgemelde houte Driehoek trekken kan, op de volgende wyze.

By voorbeeld men begeert een Linie paralel te trekken met A B. door een gegeve punct C. om zulks dan met deze Driehoek te doen, zo legt het eene been a b. van de houte Driehoek, gelyk aan de gegeve A B. agter het ander been a c. legt een Lineaal, dit vaſthoudende rukt de Driehoek aan 't Lineaal voort tot aan 't gegeve punct C. trekt voorts de Linie C D., zo is het werk gedaan, en de Linie C D. evenwydig met A B. Fig. 38.

Men kan ook wel de Hypothenuſe of ſchuinze zyde des Driehoeks aan de gegeve Linie A B leggen, dan agter het been a b. een Lineaal, het welk men vaſthoudende de, Driehoek voortrukt tot dat deszelfs ſchuinze b c. het gegeven punct C. raakt, dan langs b c. de Linie C D. getrokken zynde; die is de begeerde paralel: gebruikt deze manier op een korte, en de vorige op een langer diſtantie des gegeven puncts van de gegeve Linie. Fig. 39.

Het bewys van deze werking met de houte Driehoek, is klaar *uit de 28ſte Prop. van 't iſte Boek Euclidis.*

7. Hoe kan men een gegeve regte Linie in zo veel gelyke deelen deelen als men begeert, door een wiſſelekeurige opening des Paſſers? Fig. 40.

't Werk.

De Linie die men deelen wil laat A B wezen, uit het eene eind A trekt een Linie A C. met een hoek B A C, na believen, uit het ander eind B

trekt de Linie B D. *volgens 't voorgaande zesde Werkſtuk*, Paralel met A C., zet uit A. op de Linie A C. eenige gelyke delen, namentlyk in zo veel als gy A B. gedeelt wilt hebben; by voorbeeld in vyf, als A E. E F. F G. G H. H I. dezelve delen zet ook uit B. tegen D. als B K. K L. L M. M N. N O. trekt dan de Linie E N. F M. G L. H K. die ſnyden de gegeven Linie A B. in de begeerde vyf gelyke delen: Het welk openbaar is *uit de 10 Prop. des 6 B. Eucl.*

Fig. 41. 8. *Hoe kan men tot twee regte Linien A B. en C D. een derde proportionaal of evenredige vinden?*

't Werk.

Trekt twee Linien E F. en E G. met een hoek F E G. tuſſchen beiden na welgevallen, dog niet al te ſcherp nog te wyd; neemt dan de lengte van de Linie A B. tot dezelve uit E. tegen F. tot H. insgelyks neemt de lengte C. D. en zet die uit E. tegen G. tot I. als ook van H. tot K. trekt vorders de Linie H I. en met dezelve een ander, Paralel uit K. ontmoetende de Linie E G. in L., dan is I L. volgens *de 11 Prop. van 't 6 B. Eucl.* de begeerde evenredige: dat is A B. is in reden tot C D. als C D. tot de gevonde I L. en omgekeert is I L. tot C D. als C D. tot A B.

Anders.

Fig. 42. Trekt de Linie E F., neemt de lengte A B. en zet ze uit E. tegen F. tot G., uit G. ſtelt op E F. *volgens 't voorgaande derde Werkſtuk*, een perpendiculaar G H. maakt G H. en E K. gelyk C D. uit E. trekt door H. een Linie E. I. voorts uit K. getrokken K. L. Paralel met G H. ontmoetende E I. in L., zo is K L. de begeerde evenredige, als voren, gelyk openbaar is *uit de 4 Prop. van 't 6 Boek, Eucl.*

Scho-

Scholium.

Het is juiſt niet nodig dat de Hoek E G H. regt zy; men kan de Linie G H. op E F. ſtellen, met een Hoek E G H. na welgallen, ſcherp of wyd; want *volgens de 4 Prop van 't 6 B Eucl.* zyn de zyden die evenwydig om gelyke Hoeken ſtaan, tegen malkander geproportioneert.

Nog anders.

Een Linie E F. getrokken hebbende, neemt A B. en zet dezelve uit E. tot G., uit G. ſtelt op E F. een perpendiculaar G H. maakt die gelyk C D. en uit H. op H E. de perpendiculaar H F. ontmoetende de Linie E F. in I., dan is G I. *volgens 't 8 Voorſtel van't 6 B. Eucl.* de begeerde proportionaal, als voren. Fig. 43.

9. *Hoe vind men tot drie gegeve regte Linien A B. C D. E F. een vierde Evenredige?* Fig. 44.

't Werk.

Trekt twee Linien G H. en G I. met een Hoek H G I. tuſſchen beiden na welgevallen, maakt G K. gelyk A B., G L. gelyk C D., en K M. gelyk E F., dan trekt K L. met een Linie t'zamen; voorts uit M. getrokken de Linie M N. Pararel met K L. rakende G I. in N., dan is L N. de begeerde 4de evenredige: dat is A B. is in reden tot C D. als D E. tot de gevonde L N. en omgekeert is de gevonde L N. tot D E. als C D. tot A B., gelyk zulks openbaar is, *uit de 12 Prop. des 6 B. Eucl.*

Anders.

Trekt de Linie G H. ſtelt de eerſte gegeve A B. uit G. tot I., uit I. getrokken een Linie I K. met een Hoek G I K. na believen, maakt I K. gelyk de tweede gegeve C D., en trekt uit G. door K. de Linie G L., vorders ſtelt de derde gegeve E F. uit G. tot M., uit M. trekt M N. Fig. 45.

Pararel met I K. ontmoetende G L. in N. zo is M N. *volgens de 4 Prop. van't 6 B. Euel.* de begeerde proportionaal, als voren.

Fig. 46. 10. *Tuſſchen twee regte Linien A B. en C D. een middel Proportionaal te vinden.*

't Werk.

Trekt een Linie E F. zet de gegeve A B. uit E. tot G., voegt daar aan de gegeve C D. uit G. tot H., deelt E H. in tween gelyk in I. en beſchryft op dezelve uit I. als centrum een halve Cirkel, uit G. ſtelt op L H. een Lootlinie G K. rakende de halve Cirkel in K., dan is G K. *volgens de 13 Prop. des 6 B. Eucl.* de begeerde middden evenredige, dat is A B. is tot de gevonde G K. als deze tot C D., en omgekeert is C D. tot G K. als G K. tot A B.

Fig. 47. 11. *Een Hoek te maken, dat aan een ander voorgegeven Hoek B A C. gelyk is.*

't Werk.

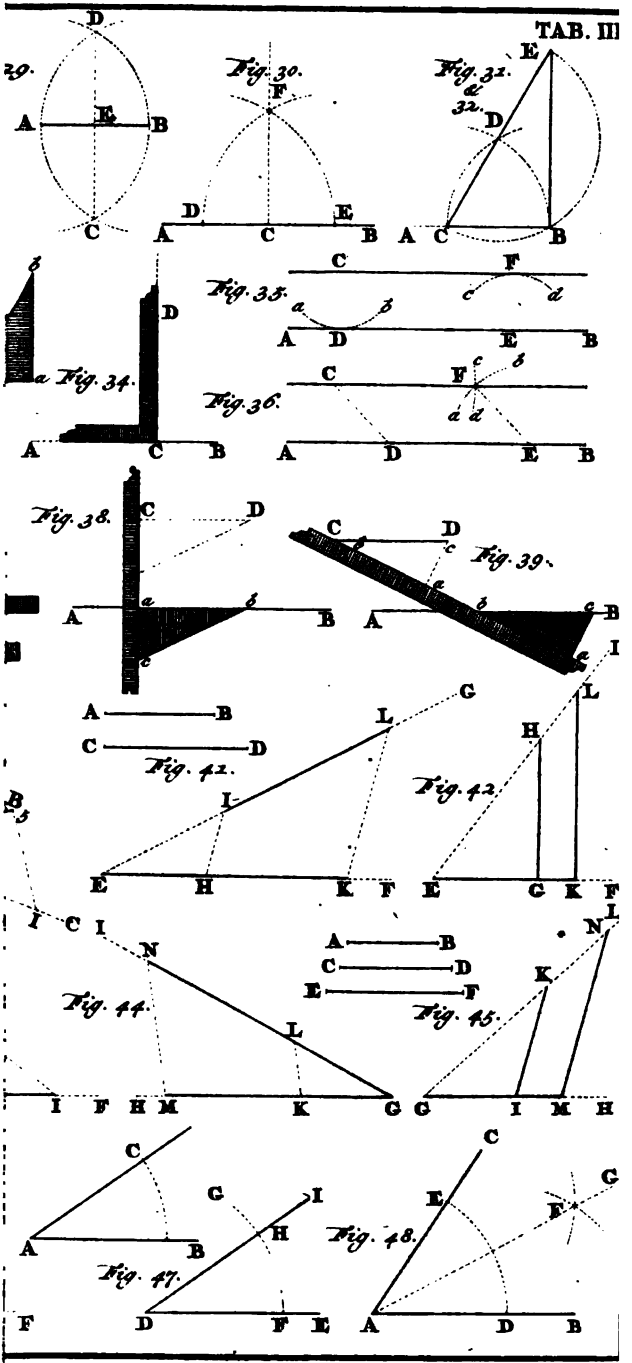
Een Linie D E. getrokken hebbende, maakt uit de gegeven Hoek A. als centrum een boog B C. groot na believen, met dezelve wyte, beſchryft ook op de Linie D E. uit D. een boog F G., neemt dan de wyte des boogs B C., en zet die uit F. tot H. in de boog F G., trekt uit D. door H. een Linie, dan is *volgens de 23ſte Prop. van't 1 B. Eucl.* de Hoek E D H. gelyk de gegeve Hoek B A C.

Fig. 48. 12. *Hoe zal men een Hoek B A C. in twee gelyke Hoeken delen?*

't Werk.

Maakt uit A. een boog D E. groot na believen, uit D. en E. als centrums beſchryft twee bogen D F. E F. malkander ſnydende en 't punct F. uit A. trekt door F. de Linie A G., die deelt *volgens de 9 Prop. des 1 B. Eucl.* de Hoek B A C. in twee gelyke Hoeken B A F. C A F.

By-


29.
Fig. 30.
Fig. 31.
32.
Fig. 34.
Fig. 35.
Fig. 36.
Fig. 38.
Fig. 39.
Fig. 42.
Fig. 42.
Fig. 44.
Fig. 45.
Fig. 47.
Fig. 48.

Byvoegzel.

Hier uit volgt, hoe men een Hoek in 4. 8. 16. &c. delen kan delen; namelyk men deelt elk deel t' elkens weerom, op dezelve wyze in tween gelyk.

13. *Hoe zal men na een gegeve Diameter A B., een Cirkellinie beſchryven?* Fig. 49.

't Werk.

Deelt de gegeve linie tot de Diameter A B. in tween gelyk in C., zet in C. d' eene voet des Paſſers, en de ander rondomme draayende, beſchryft met dezelve de Circumferentie of Cirkellinie A D B E. die is de begeerde.

Scholium.

Om Cirkels te trekken, gebruikt men een Paſſer, wiens eene been kan uitgenomen, en een ander met Potloot of met een Teken-pen voorzien, ingezet kan worden.

14. *Hoe kan men het Centrum tot een Cirkellinie vinden?* Fig. 50.

't Werk.

Trekt in de Cirkel de linie A B. na welgevallen, de Cirkel in A. en B. rakende, deelt dezelve in tween gelyk in C., door C. trekt *volgens 't derde werkſtuk* de perpendiculaar F G. rakende de Cirkel met zyn beide eindens in F. en G., deelt F G. in tween gelyk in H., zo is H. *volgens de 1 Prop. van't 3 B. Eucl.* het begeerde Centrum.

15. *Hoe vind men van een* Arcus, *of Boog, het Centrum?* Fig. 51.

't Werk.

Neemt in de boog 3 puncten na believen, trekt dezelve met regte Linien t' zamen, als A B. B C. op het midden van elk als in D en E. zet *volgens het voorgaande 3 werkſtuk* een perpendiculaar D F. E G. dan is het punct H. daar de

de twee perpendicularen malkander snyden het Centrum van de Boog, *volgens de 1ste Prop. van 't 3de B. Euclidis.*

Scholium.

Hier uit is openbaar, hoe men drie gegeven punten, die niet in een regte linie staan in een Cirkelkring zal brengen.

Fig. 52. 16. *Hoe word een Boog of Segment in twee gelyke deelen gedeelt?*

't Werk.

Trekt beide eindens des Boogs A en B. met een linie t'zamen, uit het midden derzelver in C., zet *volgens het voorgaande 3de werkstuk* een perpendiculaar tot aan de boog in D., die deelt *volgens de 1ste Prop. van 't 3 B. Euclidis* de boog A D B. in D., of het Segment A D B A in tween gelyk in C D.

TWEEDE LID.

Van de Figuren.

Fig. 53. 17. *Hoe word op een gegeve regte Linie A B. een* Triangulum æquilaterum, *of gelykzydige Driehoek beschreven?*

't Werk.

Uit A. en B. als Centrums beschryft met de wyte der gegeve linie A B., de beide bogen A C. B C. die malkander doorsnyden in C., uit C. trekt de linien A C. B C., dan is A B C. *volgens de 1ste Prop. des 1sten B. Euclidis* de begeerde Driehoek.

Fig. 54. 18. *Hoe zal men een* Triangulum rectangulum *maken, wiens eene Been zo lang als* A B., *en het ander als* C D. *gegeven is?*

't Werk.

't Werk.

Trekt een linie E F. op het eene eind derzelver, als in E. ſtelt, *volgens 't voorgaande 3de werkſtuk* een perpendiculaar, neemt dan de lengte A B., en zet ze uit E. tot G., insgelyks de lengte C D. uit E tot I., van G tot I. getrokken de linie G I. zo is E G I. de begeerde Driehoek, gelyk zulks blykt uit de 11. *en* 22. *Prop. des 1ſten B. Eucl.*

19. *Hoe zal men een regthoekige Driehoek maken, wiens Hypothenuſe of ſchuinze en een Been gegeven is?* Fig. 55.

't Werk.

Laat A B. de lengte van de ſchuinze, en C D. van het Been wezen, trekt een Linie E F., uit E. tot G. zet de lengte van de gegeven ſchuinze A B., uit het midden derzelver H. beſchryft een halve Cirkel E I G., neemt dan de langte van 't gegeven Been C D. en zet dezelve uit E. tot I. in de halve Cirkel, trekt vorders de Linien E I. en G I., zo is E I G. *volgens de* 31 *Prop. des* 6 *B. Euclidis* de begeerde regthoekige Driehoek.

20 *Hoe zal men van drie gegeve Linien, als* A B. C D. *en* E. F., *een Triangel beſchryven?* Fig. 56.

't Werk.

Trekt de linie G H. uit G. zet de lengte van de linie A B. tot I., neemt vorders de wyte C D. en maakt met dezelve uit G. de boog a b., insgelyks met de wyte E F. uit I. de boog c d. uit K. daar de 2 bogen malkander ſnyden, trekt de linien K G. K I., zo is G I K. *volgens de* 22 *Prop. van 't 1ſte B. Euclides* de begeerde Driehoek.

Byvoegzel.

Van de drie gegeven linien, moeten altyd twee te zamen langer zyn, als de derde, want anders kan 'er geen driehoek geformeerd worden, gelyk ligt te bevatten is.

Hoe

Fig. 57. 21. *Hoe word van twee gegeven Linien* A B. C D. *en een gegeven hoek* F E G. *een Triangel gemaakt?*

't Werk.

Trekt de linie H I. uit het eene eind, of een punct der zelver K. maakt de hoek M K I. *volgens 't* 11 *werkſtuk*, gelyk F E G., neemt dan A B. zet dezelve uit K. in L. insgelyks C D. uit K. in M., van M. tot L. trekt een linie, zo is K L M. de begeerde Driehoek, het bewys is openbaar uit de 22 *en* 23 *Prop. van 't* 1 *B. Eucl.*

Scholium.

Hier uit is ook ligt te bevatten hoe men van een gegeve Linie, en twee gegeve Hoeken een Driehoek maken kan.

Fig. 58. 22. *Hoe word een gegeve Triangel* A B C. *gelyk even nageteikent?*

't Werk.

Trekt een linie D E., neemt de lengte A B, zet dezelve uit D. tegen E. tot F. vorders neemt de lengte A C. en maakt daarmede uit D. als centrum de boog a b., insgelyks met de lengte B C. beſchryft uit F. de boog c d. die de boog a b. ſnyd in G., uit G. trekt de beide linien G D. G F., dan is *volgens de* 22 *Prop. van 't* 1 *B. Eucl.* de Driehoek D F G. gelyk de gegeve A B C.

Scholium.

Hier uit volgt klaar, hoe men alle regt Linie-veelhoeken kan nateikenen, dat de zyden en hoeken malkander gelyk zyn: Men heeft maar een zodanige veelhoekige Figuur, in zo veel Triangels te verdelen als geſchieden kan, dragende vervolgens de een na de ander over, op de vorige wyze. By voorbeeld: laat A B C D E. een Fig. 59. Vyfhoek wezen om het zelve nateteikenen, zo trekt een linie F K. maakt op dezelve, volgens de voorgaande Leeringe, de Driehoek F G K. gelyk

gelyk de Triangel A B E., dan de Driehoek K G H. gelyk de Driehoek E B C., en vorders de Driehoek K H I. gelyk de Triangel E C D., zo is de Vyfhoek F G H I K. gelyk aan de Vyfhoek A B C D E. gelyk zulks openbaar en een gevolg is, uit de 22 *Prop. van 't* 1 *B. Eucl.*

23. *Hoe zal men op een gegeve regte Linie* A B. *een Quadraat beſchryven?*

't Werk.

Uit de beide eindens der gegeven Linie A B., ſtelt *volgens 't voorgaande* 3*de of vierde werkſtuk*, op dezelve de Perpendiculären A C. B D., maakt yder gelyk A B., en trekt de Linie C D, zo is A C D B. 't begeerde quadraat *volgens de* 46 *Prop. van 't* 1 *B. Euclidis.* Fig. 60.

Anders.

Men kan het werk ook korter, met een perpendiculaar aldus verregten. Stelt op de Linie A B. uit 't eene eind derzelver als uit A. een perpendiculaar, maakt A C. gelyk A B., en met dezelve wyte A B. beſchryft uit C. en B. twee bogen malkander doorſnydende in D., uit D. getrokken de linien D B. en D C., zo is A C D B. *volgens de* 11 *en* 23 *Prop. des* 1 *B. Euclidis* het begeerde quadraat. Fig. 60.

24 *Van twee gegeven regte Linien* A B. *en* C D. *een* Rectangulum *te maken.* Fig. 61.

't Werk.

Trekt de linie E F. op beide eindens derzelver, ſtelt *volgens 't voorgaande* 3 *of* 4 *werkſtuk* de perpendiculären E G. F H., maakt elk gelyk C D., dan getrokken de linie G H., zo is E G H F. 't begeerde *Rectangulum*, gelyk blykt als een gevolg *uit de* 46 *Prop. des* 1 *B. Euclidis.*

Scholium.

Dit kan ook bewerkt worden op dezelve wyze Fig. 61.

zeals in 't *Scholium* van 't voorgaande *Werkstuk* geleert, en daar uit ook ligt te bevatten is.

Fig. 62. 25. *Hoe word een* Rhombus *of Ruit gemaakt na een gegeven hoek* B A C. *en een gegeven regte Linie* D E?

't Werk.

Trekt een linie F I., en maakt die gelyk de gegeven D E., uit het eene eind derzelver F., zet *volgens 't voorgaande* 1 *Werkstuk* de hoek G F I. gelyk de gegeven hoek B A C., vorders zet de wyte D E. of F I. uit F. tot G., uit G. en I. beschryft met dezelve wyte F I. twee bogen, die malkander snyden in H., uit H. getrokken de beide linien H G. en H I. dan is F G H I. de begeerde Ruit, *volgens de* 22 *en* 23 *Propositie van 't* 1 *B. Euclidis.*

Scholium.

Men zal uit 't gezegde ligt konnen bevatten, hoe men een Rhomboides na een gegeven hoek en twee gegeven linien formeren kan.

Fig. 63. 26. *Hoe kan men in een Triangel* A B C. *een Cirkel beschryven?*

't Werk.

Deelt *volgens 't voorgaande* 12 *werkstuk* twee hoeken welke gy wilt, als hier A. en B., door twee linien A D. en B E. in tween gelyk, uit F. het stip daar dezelve malkander snyden, laat op elk zyde des driehoeks perpendiculären F G. F H. F I. vallen, dan is F. 't Centrum, waar uit met een der Perpendiculären als Radius, beschreven een Cirkel, die is de begeerde en zal de zyden van de Driehoek raaken in de punctën G. H. I., zulks leert *de* 4 *Prop. van 't* 4 *B. Eucl.*

Tab. V. Fig. 64. 27. *Hoe zal men om een Triangel* A B C. *een Cirkel beschryven?*

't Werk

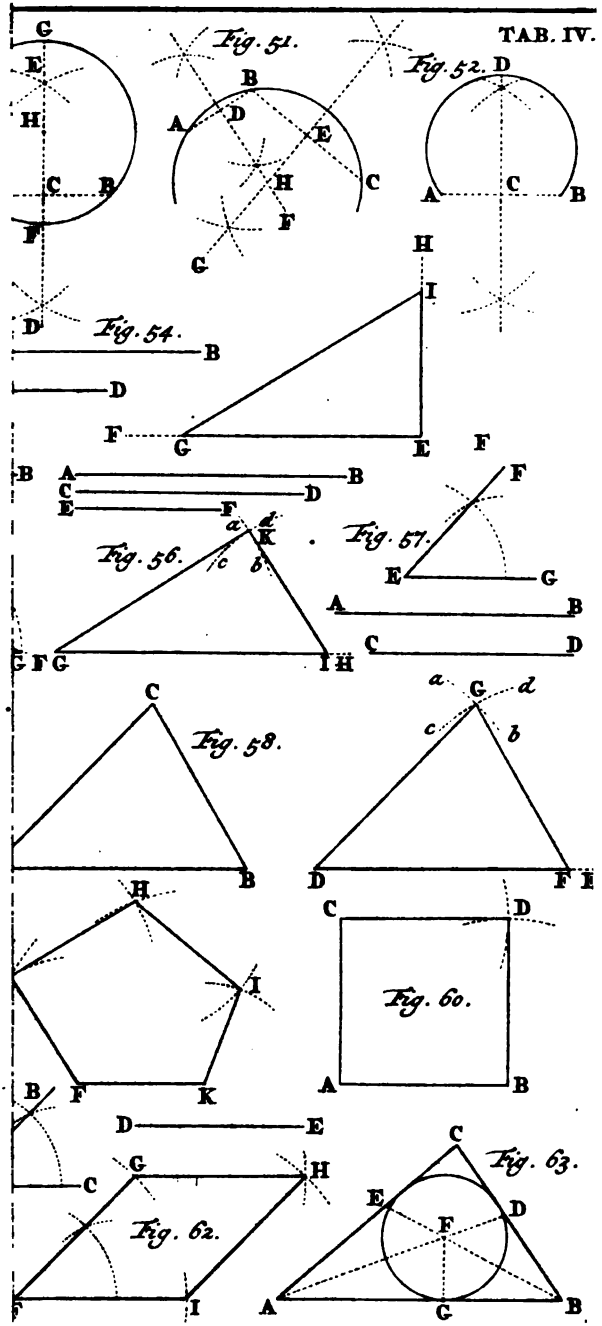


Fig. 51.
Fig. 52.
Fig. 54.
Fig. 56.
Fig. 57.
Fig. 58.
Fig. 60.
Fig. 62.
Fig. 63.

't Werk.

Deelt twee zyden welke gy wilt in tween gelyk in D. en E., uit dezelve ſtelt twee perpendicularen die malkander ſnyden in F., zo is F. *volgens de 5 Prop. des 4 B. Euclidis* het Centrum, waar uit door de punčten A. B. en C. beſchreven word het begeerde Rond.

Scholium.

Wanneer de Triangel ſcherphoekig is, zo valt het Centrum binnen, en wydhoekig zynde buiten de Triangel, maar zo het een regthoek is, valt het Centrum in de Hypothenuſe of ſchuinze. Fig. 64. A. B. C.

28. *Hoe beſchryft men in een Cirkel een gelykzydige Driehoek?* Fig. 65.

't Werk.

Uit een punct B. na believen in de Circumferentie genomen, beſchryft met de Radius A B. een boog, rakende het Rond in C en D., trekt de linie C D., en uit D. beſchryft met de wyte D C. de boog C E., die het rond raakt in E., dan uit E. getrokken de linien C E. D E., zo is *volgens de 15de Prop. van't 4 B. Eucl.* C E D. de begeerde Driehoek.

Anders.

Trekt in het rond de Diameter B E., maakt dan met de Radius A B. de boog C A D., ſnydende 't rond in de punčten C. en D.; uit dezelve trekt tot E. de linien C E. D E., zo is C E D. de begeerde Triangel als voren. Fig. 65.

29. *Hoe kan men in een Cirkel een Triangel beſchryven, die gelykhoekig met een ander gegeven Driehoek is?* Fig. 66.

't Werk.

Trekt de Radius D E. en door E. trekt regthoekig een Linie F G., maakt de hoek F E I.

volgens 't voorgaande 11de werkſtuk gelyk B., en de hoek G F H. gelyk A. en trekt H I., zo is *volgens de 2 Prop. des 4 B. Eucl.* F H I. de begeerde Driehoek.

Fig. 67. A. 30. *Hoe beſchryft men om een Cirkel een gelykzydige Driehoek?*

't Werk.

Beſchryft eerſt *volgens 't voorgaande 28 werkſtuk*, in de Cirkel een gelykzydige Triangel B C D., uit 't centrum A. trekt in deszelfs hoeken de Linien A B. A C. en A D., en met dezelve door B. C. D. de regthoekige E F. F G. G E. die malkander ontmoeten in E. F. G., zo is de Driehoek E F G. de begeerde, *volg. de 12 Prop. des 1 B. Eucl.*

Anders.

Fig. 67. B. In de Cirkel een gelykzydige Triangel B C D. beſchreven hebbende, trekt uit het Centrum A. regthoekig door de zyden B C. C D. D B. de linien A E. A F. A G., rakende het rond in E. F. G., dan door E. F. G. regthoekig, of het welk 't zelfde is, paralel met de zyden B C. C B. D B. getrokken de linien, H I. I K. K H. malkander ontmoetende in H. I. K., zo is de Driehoek H I K. de begeerde, als voren.

Fig. 68. 31. *Hoe word om een Cirkel een Driehoek beſchreven, gelykhoekig aan een gegeven Driehoek* A B C.?

't Werk.

Verlengt de zyde A C. des gegeven Driehoeks weerzyds na believen, als hier tot D. en E., uit 't Centrum F. maakt *volgens 't 11de werkſtuk* de hoek G F H. gelyk de hoek B A D. en H F I. gelyk B C E., trekt dan door G. H. I. regthoekig met F G. F H. F I. de linien K L. K M. L M., die elkander ontmoeten in K. L. M., zo is *volgens de 3 Prop. van 't 4 B. Eucl.* K L M. de begeerde Driehoek.

32. *Hoe*

32. *Hoe kan men in een gegeven regthoekige Triangel* A B C. *een Quadraat beſchryven?* Fig. 69.

't Werk.

Maakt *volgens 't 23ſte werkſtuk* op A B. een Quadraat A B D E. en trekt de Diagonaal B D. die de Hypothenuſe A C. ſnyd in F., trekt uit F. de Linien F G. F H. *volgens 't 5 werkſtuk* perpendiculaar op A B. en B E., zo is G F H B. het begeerde Quadraat.

Bewys.

Omdat Euclides zulks in geen van zyn Boeken leert, zo agte dienſtig 't bewys hier by te voegen, te meer omdat 't zelve kort is. Dewyl dan de Driehoeken B H F. en B G F. *volgens de 29ſte Prop. des 1 B. Eucl.* gelykhoekig zyn met de Driehoeken B E D. en B A D., dewelke t'zamen een Quadraat zyn, zo zyn de Driehoeken B H F. en B G F. *volgens de 20ſte Prop: van't 6 B. Eucl.* t'zamen ook een Quadraat, het welk in de Triangel A B C. beſchreven is, dat te bewyzen was.

Anders.

Beſchryft op een been des Triangels als hier B C. een Quadraat B C D E., en trekt uit A. tot D. een Linie ſnydende B C. in F., uit F. ſtelt F G. perpendiculaar op A B., en uit G. getrokken G H. Lootlinig op A B., zo is H G F B. het begeerde Quadraat, als voren. Fig. 70.

't Bewys.

Volgens de 2de Prop. van't 6 B Eucl. is A D. tot A F. in reden, als C D. tot G F., insgelyks *volgens dezelve Propoſitie* als E D. tot B F. daarom *volgens de 11 Prop. des 5 Boeks Eucl.* C D. tot G F. in reden, als E D. tot B F., wyl nu C D. *volgens 't werk* gelyk E D. is, dierhalven *volgens de 9 Prop. van 't 5 B. Eucl.* G F. gelyk B F.,

en dus H G F B. een Quadraat in de Driehoek A B C. beſchreven, dat te doen was.

Fig. 71. 33. *In een gegeve ſcherphoekige Driehoek* A B C. *een Quadraat te beſchryven.*

't Werk.

Beſchryft op een zyde des gegeven Triangels A B C. (waar toe men bekwaamſt de langſte zyde neemt) een Quadraat A B D E., uit G. trekt de Linie F G. evenwydig met D A., vorders trekt de Diagonalen D G. en E G., ſnydende A C. en B C. in H. en I., laat uit H. en I. perpendiculären vallen op A B. en trekt de Linie H I., zo is K H I L. 't begeerde Quadraat.

Bewys.

De Triangel G K H. is *volgens de 29ſte Prop. van't 1 B. Eucl.* gelykhoekig met G A D., insgelyks G L I. met G B E., en G H I. met G D E., wyl nu de Driehoeken G A D. G B E. en G D E. t'zamen een Quadraat zyn, dierhalven, *volgens de 20ſte Prop. des 6 Boeks Eucl.* de Driehoeken G K H. G L I. en G H I. t'zamen ook een Quadraat, zynde in de Driehoek A B C. beſchreven, dat te bewyzen was.

Fig. 72. 34. *Hoe kan men in een gegeven Quadraat,* A. B. C. D. *een Cirkel beſchryven?*

't Werk.

Deelt de zyden des Quadraats in tween gelyk in E. F. G. H., en trekt de Linien E G. F H. die malkander ſnyden in I., beſchryft uit I. als centrum, door H. E. F. G. een Cirkel, die is, *volgens de 8ſte Prop. van't 4 Boek Eucl.* de begeerde.

Fig. 73. 35. *Hoe word, om een gegeven Quadraat* A B C D. *een Cirkel beſchreven?*

't Werk.

Trekt de Diagonalen A C. B D., uit E. daar die

die elkander snyden als centrum, beschryft door A. B. C. D. een Cirkel, die zal, *volgens de 9de Prop. des 4 B. Eucl.* de begeerde wezen.

36. *Op wat wyze word in een gegeven Cirkel, een Quadraat beschreven?* Fig. 73.

't Werk.

Trekt de Diameters A C. B D. dat ze elkander regthoekig snyden in 't centrum E., trekt dan de einden dezer Diameters t' zamen met de Linien A B. B C. C D. D A., zo is A B C D. *volgens de 6de Prop. van 't 4 B. Eucl.* 't begeerde Quadraat.

37. *Om een gegeven Cirkel, een Quadraat te beschryven.* Fig. 72.

't Werk.

Trekt de Diameters E G. F H. dat ze malkander regthoekig snyden in 't centrum I., door de einden derzelver trekt de regthoekige A B. B C. C D. D A. die elkander ontmoeten in B. C. D. A., zo is A B C D. 't begeerde Quadraat, *volgens de 7de Prop. des 4 B. Eucl.*

38. *Hoe word in een gegeven Quadraat A B C D. een reguliet Agthoek beschreven?* Fig. 74. A.

't Werk.

Trekt de beide Diagonalen A C. B D. malkander snydende in E., laat uit E. op een der zyden, als hier op A B. een Loodlinie E F. vallen, zet de wyte E F. uit E. in de Diagonalen tot G. H. I. K., door dezelve trekt regthoekig, tot aan de zyden des Quadraats de Linien L M. N O. P Q. R S., dan is L M N O P Q R S. het begeerde Agthoek, *volgens de 8ste Prop. van 't 4 B. en 9de van 't 1 B. Eucl.*

Anders.

De twee Diagonalen A C. B D. getrokken hebbende, dewelke elkander regthoekig snyden Fig. 74. B.

in E., neemt de halve Diagonaal A E. en zet dezelve uit A. in F. en G., uit B. in H. en I., uit C. in K. en L., en uit D. in M. en N., en trekt N H. F K. I M. L G. zo is NHFKIMLG. de begeerde Agthoek.

Scholium.

't Bewys van deze werking is wat wydlopig, weshalven ik, om by de beknoptheid te blyven, 't zelve voorby ga, die begerig is 't zelve te weten; gelieve na te zien WARIUS *over de Geerste, en 't 11 en 12 Boek van Euclides*, die 't zelve in zyn Toegift voorgestelt en gedemonstreert heeft.

Fig. 75. 39. *Hoe zal men in een Cirkel een regulier Vyfhoek beschryven?*

't Werk.

Trekt de Diameter A B. en stelt op dezelve uit 't centrum C. de perpendiculaar C D. raakende 't rond in D., deelt B C. in tween gelyk in E. en trekt E D., maakt E F. gelyk E D. en getrokken de Linie D F. welke een zyde des Vyfhoeks zal wezen; zet dan D F. uit D. in G. en H., uit G. in I., en uit I. of H. in K., en trekt de puncten met Linien t' zamen, zo is IGDHK. 't begeerde Vyfhoek.

Scholium.

Euclides leert ons dit in *de 11de Prop. van zyn 4 Boek* op een andere wyze; namelyk, door een gelykbeenige Driehoek, wiens hoeken op de Basis, elk eens zo groot, als de Tophoek zyn, maar wyl dit wat bezwaarlyk uitgewerkt word, zo zyn wy die manier voorby gegaan en hebben een ander voorgestelt, die veel makkelyker valt, wy moeten egter de Demonstratie, hier kortheids halven voorby gaan, omdat dezelve wat wydlopig is; Moet alleen maar zeggen, dat wanneer een zyde van een Zeshoek, welke *volgens*

gens de 15de Prop. des 4 B. Eucl. de halve Diameter is, gelyk hier C F., geſneden word in de uiterſte en middelſte reden *na de 11de Prop. des 2 B. Eucl.*, zo zal 't grootſte deel C F. een zyde des Tienhoeks in dezelve Cirkel zyn; vorders zo zyn de Quadraten van een zyde des Tienhoeks, en van een zyde des Zeshoeks t' zamen zo groot als 't Quadraat van een zyde des Vyfhoeks, in dezelve Cirkel beſchreven: Weshalven de zyde des Tienhoeks F C. *door 't werk* bekent zynde, zo is, *volgens de 47ſte Prop. van 't 1 B. Eucl.* de zyde des Vyfhoeks ook bekent, welke is F D: WARIUS heeft 't zelve in zyn *Toegift*, voorgeſtelt en gedemonſtreert, die men daar over nazien kan, als mede CLAVIUS in zyn Scholium op *de 10de Prop. van Euclidis 13 Boek*, en meer andere. Fig. 75.

40. *Op wat wyze zal men een regulier Vyfhoek maken, als een zyde deszelfs* A B *voorgegeven is?* Fig. 76.

't Werk.

Verlengt de gegeve A B. en beſchryft op dezelve uit B. als centrum met de wyte B A. een halve Cirkel, A D I C. uit B., ſtelt B D. perpendiculaar op A C., vorders deelt A B. in tween gelyk in E. en trekt E D., maakt E F. gelyk E D., neemt dan A F. en beſchryft met dezelve uit A. en B. twee bogen malkander ſnydende in G., neemt voorts A B. en beſchryft uit A. en G. twee bogen, die elkander ſnyden in H., insgelyks uit G. een boog ſnydende de halve Cirkel in I., trekt dan A H. H G. G I. I B., zo is A H G I B. 't begeerde Vyfhoek: Het welk openbaar is uit *de 11de Prop. van 't 4 B. Eucl*, want de Driehoek A G B. heeft volgens *dezelve* de hoeken op de Baſis dubbeld tegen de tophoek A G B.

Fig. 77. 41. *Hoe word in een Cirkel, een regulier Zeshoek beſchreven?*

't Werk.

Trekt de Diameter B C., uit B. beſchryft met de Radius door A. een boog raakende 't rond in D. en E., zet dezelve wyte uit D. en E. in F. en G. in 't rond, trekt voorts de Linien B D. D F. F C. C G. G E. E B. zo is, *volgens de 15de Prop. des 4 B. Eucl.* B D F C G E. de begeerde Zeshoek.

Fig. 78. 42. *Op een gegeve regte Linie* A B. *een regulier Zeshoek te ſtellen.*

't Werk.

Beſchryft met de lengte der gegeve, uit beide einden derzelver A. en B. twee bogen, die malkander ſnyden in C., en uit C. met dezelve wyte als Radius beſchryft een Cirkel, dan zet de Radius A B. uit A. in D. E. F. G. tot B. en trekt de ſtippen met Linien t' zamen, zo is A D E F G B., *volgens de 15de Prop. des 4 B. Eucl.* de begeerde Zeshoek.

Fig. 79. 43. *Hoe kan men in een Cirkel, een regulier Agthoek beſchryven?*

't Werk.

Trekt in de Cirkel twee Diameters A B. en C D, malkander regthoekig doorſnydende in 't centrum E., deelt *volgens 't voorgaande 12 werkſtuk* de hoeken A E C. A E D. D E B. B E C. in tween gelyk, en trekt de Linien F H. G I. welke de Cirkel ſnyden, in K L M N. vervolgens de Punten A N D M B L C K. met Linien t' zamen getrokken, zo is 't begeerde Agthoek beſchreven, gelyk blykt uit *de 6de, en 9de Prop. des 1 B. Eucl.*

Fig. 80. 44. *Hoe word in een Cirkel, een regulier Tienhoek beſchreven?*

't Werk

Fig. 64.

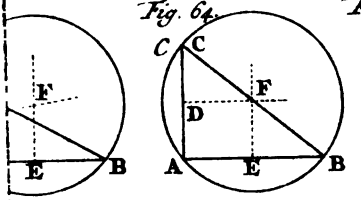
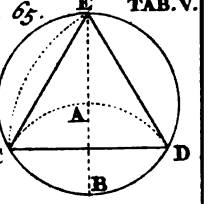
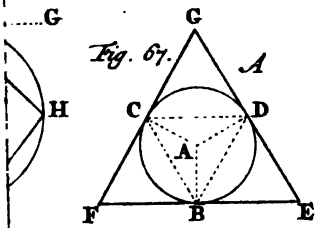
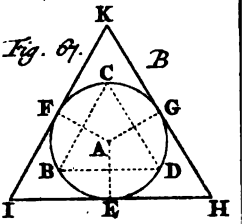

C
C
F
D
A
E
B

Fig. 65.


E
A
C
D
B


G
Fig. 67. A
C
D
A
F
B
E


K
Fig. 67. B
C
F
G
B
A
D
I
E
H

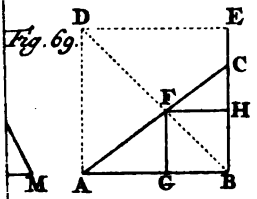


Fig. 69.
D
E
C
F
H
M
A
G
B

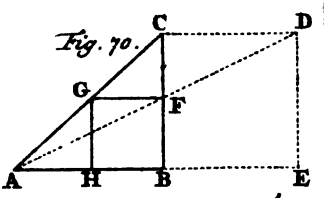
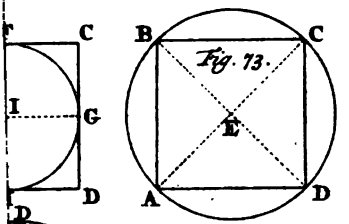


Fig. 70.
C
D
G
F
A
H
B
E


C
B
C
Fig. 73.
I
G
E
D
A
D

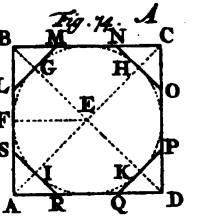
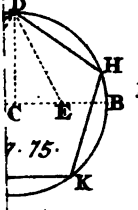


Fig. 74. A
B
M
N
C
G
H
L
O
F
E
S
P
I
K
A
R
Q
D


D
H
C
E
B
7. 75.
K

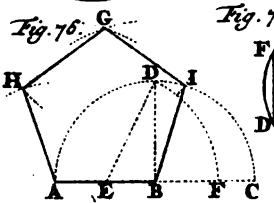


Fig. 76.
G
H
D
I
A
E
B
F
C

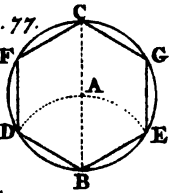
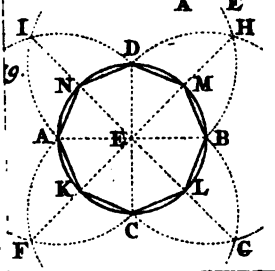
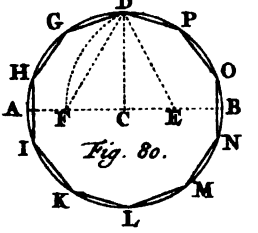


Fig. 77.
C
F
G
A
D
E
B


I
H
D
9.
N
M
A
E
B
K
L
C
F
G


D
G
P
H
O
A
F
C
E
B
I
N
Fig. 80.
K
M
L

't Werk.

De Diameter A B. getrokken hebbende, ſtelt uit 't Centrum C. op A B. een perpendiculaar tot aan de circumferentie in D., deelt B C. in tween gelyk in E., en trekt de Linien E D., voorts zet E D. uit E. in F., zo is C F. een zyde des tienhoeks, neemt dan de wyte G. F. en zet die uit A. in G H I K L M N O P. en trekt de ſtippen met linien t' zamen, zo is 't begeerde tienhoek in de Cirkel beſchreven, volgens 't geen in 't *Scholium van 't 39 werkſtuk gezegt is.* TAB. V. Fig. 81.

45. *Hoe zal men een regulier tienhoek beſchryven, als een zyde* A B. *gegeven is?*

't Werk.

Zoekt volgens het *voorgaande* 40 *werkſtuk* de Toppunt van een vyfhoek, G.; beſchryft met de wyte G A. uit G. door A. en B. een Cirkel, zet in dezelve de wyte A B. uit A. in H I K L M N O P. tot B., trekt de puncten met linien t' zamen, zo is de begeerde tienhoek beſchreven, het bewys volgt *uit de* 20 *Prop. van 't* 3 *B. Euclidis.*

46. *Hoe word in een Cirkel een regulier vyftienhoek beſchreven?* Fig. 82.

't Werk.

Beſchryft in de Cirkel *volgens 't voorgaande* 39 *werkſtuk* eerſt een regulier Vyfhoek A B C D E. en dan ook *volgens 't* 28 *werkſtuk*, in dezelve een gelykzydige Driehoek, F G. trekt A F. en E G. die elk een zyde des Vyftienhoeks zyn, brengt dezelve in 't overige van de Cirkel, tuſſchen de zyden des Vyfhoeks, en trekt de puncten met linien t' zamen, zo is de begeerde Vyftienhoek beſchreven, gelyk blykt *uit de* 16 *Prop. des* 4 *B. Eucl.*

Scholium. 1.

Men kan een Cirkel meetkonſtig delen

in	3. 6. 12. &c.	deelen door 't	28. 41. en 11. werkſt.
	4. 8. 16. &c.		36. en 11. - werkſt.
	5. 10. 20. &c.		39. en 11. - werkſt.
	15. 30. 60. &c.		46. en 11. - werkſt.

Scholium. 2.

Het 7. 9. 11. 13. en 14hoek kan niet meetkonſtig beſchreven worden, hoewel zommige Schryvers dezelve voorſtellen en leeren beſchryven, egter meeſt zonder demonſtratie, of uitermaten ruw en wydlopig, waarom ik die voorbygegaan ben.

Fig. 83. 47. *Op wat wyze kan men om een Cirkel een regulier veelhoek beſchryven?*

't Werk.

Beſchryft eerſt *volgens voorgaande werkſtukken* in de Cirkel een zodanige veelhoekige Figuur, als gy om de Cirkel beſchreven hebben wilt, neemt by voorbeeld een zeshoek, trekt dan uit 't Centrum A. door de zyden deszelfs regthoekig tot aan de Cirkel, de linien AB. AC. AD. AE. &c. vervolgens door deze puncten regthoekig linien, die malkander ontmoeten in HIKLMN. zo is daar door om de Cirkel het begeerde zeshoek beſchreven.

Anders.

Fig. 84. Trekt uit 't Centrum A. in de hoeken des binnen de Cirkel beſchreven zeshoeks, de linien AB. AC. AD. &c. dan met deze door de hoekpuncten regthoekige, die elkander ontmoeten H. I. K. L. M. N. zo is de begeerde zeshoek, om de Cirkel beſchreven, *volgens de 12de Prop. des 4 B. Eucl.* zo ook met andere veelhoeken.

Fig. 85. 48. *Hoe word in een gegeven regulier Veelhoek een Cirkel beſchreven?*

't Werk.

't Werk.

Deelt twee hoeken des gegeven regulieren veelhoeks welke gy wilt, als hier A. en C. *volgens 't 12 werkſtuk* in tween gelyk door de linien A G. C G. die malkander ſnyden in G., ſtelt op de zyden des Veelhoeks de perpendicularen A H. A I. A K. &c. beſchryft dan uit A. als Centrum, met een der perpendicularen als Radius een Cirkel, die raakt de zyden in H. I. K. L. M. N. en is de begeerde, gelyk blykt *uit de 13 Prop. des 4 B. Euclidis.* Fig. 86.

49. *Op wat wyze word om een gegeve reguliere veelhoekige Figuur een Cirkel beſchreven?*

't Werk.

Deelt twee hoeken die gy wilt, als hier A. en B. *volgens 't 12 werkſtuk* in tween gelyk door twee linien die malkander ſnyden in G. beſchryft uit G. als Centrum door de hoeken des gegeven Veelhoeks A B C D. &c. een Cirkel, die is *volgens de 14de Prop. des 4 B. Eucl.* de begeerde: zo doet ook met andere.

Scholium. 1.

Alle Reguliere Veelhoeken, kunnen ook in en om Cirkels, als mede na een voorgegeve zyde zeer gemakkelyk beſchreven worden, door de gezogte *Center* en *Polygon* hoek, maar wyl dit *Mechanicq* of werktuiglyk geſchied, omdat men daar toe een Transporteur gebruiken moet, zo ga ik die werking hier voorby.

Ook kan men de reguliere Figuren, ligt door de *Trigonometrie* en 't behulp van een *Schaale* beſchryven; Wy zullen in 't volgende op een ander plaatze, daar het beter paſſen zal wel gelegentheid hebben, om U van deze Manieren van beſchryving der Veelhoeken te onderrigten.

Scho-

Scholium. 2.

Wy hebben dan de voornaamſte *Werkſtukken*, die wy oordelen dat een Leerling vooraf behoort te weten, hier voorgeſteld, wy zouden nog wel verſcheide andere Figuren hebben kunnen leeren maken, als *Ovale*, *Spirale*, *Parabole*, *Hiperpole* &c. maar wyl die weinig tot de Werkdadige Landmeetkonſt dienſtig zyn, zo zyn wy die voorbygegaan, weshalven ik ook om niet onnodig veel woorden te gebruiken, de *Transformatie*, *Additie*, *Subſtractie*, *Multiplicatie* en *Diviſie* der Figuren overſtappe, als genoegzaam by anderen geleerd zynde, men kan, die begeerig is daar van te weten, onder anderen nazien WARIUS, die in zyn Aanhangzel op de Boeken van *Euclides*, dezelve zeer wel beſchreven en gedemonſtreert heeft.

Hoe de Landmeetkunſt vorders op 't papier moet uitgewerkt worden, zyn wy van voornemen U by 't Kaartemaken volkomentlyk te onderregten.

III. HOOFDDEEL.

VAN DE

DECIMAAL

OF

TIENDE REKENING.

EERSTE LID.

Wat Tiende Rekening is.

AAngezien het in de gemene Rekenkonſt ongemakkelyk valt, om grote in kleindere, en kleine in groter delen te *reduceeren*, en daar door dikwyls breuken komen te ontſtaan, dewelke veel bezwaarlyker en moeyelyker zyn om uittewerken als heele getallen, gelyk een jegelyk, die met rekenen te doen heeft, genoegzaam bekent is: Zo hebben de Wiskonſtenaars *, om die moeyelykheden te ontgaan en de breuken te myden, een zeer bekwaam en gereed middel uitgevonden, aldus: Zy verdelen elk Lands gebruikelyke Roede in 10 gelyke delen, die ze Voeten noemen, elk Voet in 10 even delen die men Duimen heet, yder Duim wederom in 10 gelyke delen die men Greinen noemt, en yder Grein in 10 die ze met den naam van Scrupel doopen; behoudende dus elk Roede zo als dezelve in yder Land, Provincie of Stad gebruikt word, hare ware grote of Lengte, alleen maar dat de Voeten, Duimen, &c. groter vallen, welke men gewoon is tot onderſcheid van gemene Voeten, Duimen &c. Landmeters, of Decimaal Voeten, Duimen, &c. te noemen.

* Simon Stevyn is de eerſte geweeſt die de Tiende Rekening ingevoert heeft, gelyk blykt uit zyn Geometrie, dog zo 't ſchynt na het voorbeeld van Regiomontanus.

Uit

Uit deze verdeling nu ſpruit de Tiende Rekening, die men in de gemene Rekenkonſt geen gade ſlaat, maar door middel van dewelke de bewerking van 't Rekenen zeer verligt, en de breuken gemyd worden, gelyk in 't volgende blyken zal, makende een begin met de Numeratie.

TWEEDE LID.

NUMERATIO.

Leert hoe men de *Decimaal* of Tiende-getallen wel zal uitſpreken, en hoe men de ten dien einde in de Decimaal Rekening, gebruikelyke *Signa* of Merktekens moet kennen en weten te ſchryven.

De Numeratie word volgens onze aanmerking van de drie hoedanigheden Pag. 8. zeer gevoegelyk in drien verdeeld; te weten, in Numeratie Lineaal; Superficiaal en Corporaal.

I.

Numeratio Linealis.

In de *Numeratie Lineaal*, daar maar alleen na de lengte gemeten word, heeft een Roede, Lineaal Roede, of Roede in Lengte genoemd, gelyk in 't eerſte Lid gezegt is 10 Voet, de Voet 10 Duim, de Duim 10 Grein, de Grein 10 Scrupel.

De Ouden hebben om deze Deelen of Voeten, Duimen &c. duidelyk te onderſcheiden zekere *Signa* of Merktekens ter baan gebragt en ingevoert; dewelke zyn als volgt.

/0 *betekent* Roeden.	andere zetten	0
/1 - - - Voeten.		/
/2 - - - Duim.		//
/3 - - - Greinen.		///
/4 - - - Scrupel.		////

Om nu een getal hier na uit te ſpreken, zo volgt deze

RE-

REGEL.

Snydt van de regter tegen de linker hand zo veel talletters af als het *Signum* aanwyst, de talletters die na het afsnyden overblyven zyn Roeden, de eerste daaraanvolgende zyn Voeten, de tweede daaraan Duimen, de derde Greinen, de vierde Scrupel.

By *voorbeeld* hoe moet het volgende getal uitgesproken worden?

752846/4. Wyl nu hier het agter bygevoegde *Signum* of Merkteken /4 is, zo snydt 4 talletters van de regter tegen de linker hand af, de rest wyst aan 75 Roeden, vervolgens 2 Voet 8 Duim 4 Grein 6 Scrupel, of 752846 Scrupel.

Dan is dit 75284/3. 75 Roeden 2 Voet 8 Duim 4 Grein.

En dit is 7528/2. 75 R. 2 V. 8 Duim.

En - - 752/1. 75 R. 2 Voet.

En - - 75/0. 75 Roeden.

Gevolgelyk 028/2. 2 Voet 8 Duim.

En - - 008/2. 8 Duim.

Ik zal in plaats van deze Kentekens in 't volgende maar twee Stippen gebruiken, omdat die genoegzaam op het Veld zigtbaar zyn, en het Werk verkorten, ook by de meeste *moderne* Meters gebruikt worden. Volgens het welk dan

75: *betekent* 75 Roeden.

75: 2. - - - 75 R. 2 Voet.

75: 28. - - 75 R. 2 V. 8 Duim.

75: 284. - - 75 R. 2 V. 8 D. 4. Grein.

75: 2846. - - 75 R. 2 V. 8 D. 4 G. 6 Scrupel.

Bygevolg.

•: 28. *betekent* 2 Voeten 8 Duim.

•: 08. - - - - - 8 Duim.

Byvoegzel.

Wy zullen hier na dikwyls de navolgende *Characters*

ters of Tekens gebruiken, eensdeels omdat ze het Werk verkorten, ten anderen omdat ze nu reeds by de Wiskonstenaren gebruikt worden, daarom zal 't nodig zyn dat wy haar beduidenis hier ter plaatze ſtellen, en dat gy die zoekt te onthouden.

□ *betekent Quadraat* of Vierkant.
▭ - - *Rectangulum* of Regthoek.
▱ - - *Paralellogram*, Raam of Riem.
∠ - - - Hoek.
△ - - - *Triangel* of Driehoek.
▯ - - *Cubus* of Teerling.
⊡R. - - - *Quadraat* of Vierkante Roede.
⊡V. - - *Quadraat* of Vierkante Voet.
□D. - - *Quad.* Duim; zo ook met Gr. en Sc.
▯R. - - *Cubic* of Teerlings Roede.
▯V. - - *Cubic* of Teerlings Voet.
▯D. - - - *Cubic* Duim. &c.
M. - - - Morgen.
H. - - - Hond.
PM. - - Ponde maat.
E. - - - - Enſen.
∞ - - - Gelyk: andere zetten =
\+ - - - Meer of *Plus*.
\- - - Min of *Minus*, andere zetten −
═══ *Paralel* of even wydig.
√. of $\sqrt{2}$ - *Quadraat* of Vierkante Wortel; daarom als dit voor eenig getal ſtaat, dan is 't te zeggen dat 'er de Vierkante Wortel uit moet, maar daar agter ſtaande, zegt dat 't getal in zig moet gemultipliceert worden.
$\sqrt{c}$ of $\sqrt{3}$ betekent *Cubic* of Teerlings-wortel.

II.

Numeratio Superficialis.

In de Superficiaal, daar van *Superficien* of Vlakken gehandelt, en na de lengte en breete gemeten word, heeft een Roede, Quadraat of Vierkante Roede genaamt, als volgt Een

Een Quadraat { Roede 100 □ Voet. / Voet 100 □ Duim. / Duim 100 □ Grein. / Grein 100 □ Scrupel.

Eenige Landmeters bepalingen aangaande de *Superficien* of Vlakken.

1. *Door een Quadraat Roede word verſtaan een vierkant ſtuk, zynde een Roede lang en breed.*

2. *Een Quadraat Voet is een ſtuk dat een Voet lang en breed is.*

3. *Een Quadraat Duim is een ſtuk dat een Duim lang en breed is.*

4. *Een Quadraat Grein is een Grein lang en breed.*

5. *Een Quadraat Scrupel is een Scrupel lang en breed.*

Scholium.

Hier uit blykt, dat 100 □ Voeten een □ Roede is, 100 □ Duimen een □ Voet, en 100 □ Grein een □ Duim maken &c.

6. *Riem Voet, is een Vlak, een Voet breed en een Roede lang.*

7. *Riem Duim is een Duim breed en een Voet lang.*

8. *Riem Grein is een Grein breed en een Duim lang.*

9. *Riem Scrupel, is een Scrupel breed, en een Grein lang.*

Scholium.

Hier uit blykt dat 10 □ Voeten een Riem Voet, en 10 Riem Voeten een □ Roede zyn, mitsgaders dat 10 □ Duimen een Riem duim, en 10 Riem Duimen een □ Voet zyn. Zo yorders met de Greinen en Scrupels.

In Superficiaal worden deze Signa gebruikt, en betekenen.

/0 - - □ Roede.
/1 - - Riem Voet.
/2 - - □ Voet.
/3 - - Riem Duim.
/4 - - □ Duim.
/5 - - Riem Grein.
/6 - - □ Grein.
/7 - - Riem Scrupel.
/8 - - □ Scrupel.

Hoe word het volgende getal de Inhoud van een Vlak zynde, uitgeſproken?

16424'2.

REGEL.

Snydt als voorheen, van de linker tot de regterhand zo veel talletters af als het *Signum* aanwyſt, de reſt zyn □ Roeden, de twee volgende □ Voeten, wyders, de twee hieraankomende □ Duimen &c. Dus is het gegeve getal 164 □ Roeden 24 □ Voeten.

En 692931/4 is 69 □ Roeden 29 □ Voeten 31 □ Duimen.

Zonder *Signa* alleen door puncten, ſtaat 't aldus.

164: 24.

69: 2931.

In de *Superficiaal* daar men van Vlakten handelt, worden gemeeniglyk altyd twee talletters t' zamen uitgeſproken, weshalven de getallen die na de Roeden volgen, altyd effen, dat is 2. 4. 6. of 8. wezen moeten, maar zo het zo niet en was, gelyk in uitrekeningen dikwyls gebeurt, zo kan men zulks door toevoeging of affnyding van een o verkrygen, by voorbeeld, voor 224: 254 ſchryft 224: 2540 dan is 't 224 □ Roeden 25 □ Voeten 40 □ Duimen.

Men kan het ook wel uitſpreken aldus: 224 □ Roeden 25 □ Voeten 4 Riem Duimen, want vol-

volgens 't *Scholium* van de voorgaande Landmeters bepalingen is een Riem Duim 10 □ Duimen, gevolgelyk 4 Riem Duim 40 □ Duim, dog dit is weinig gebruikelyk.

III.

Numeratio Corporalis.

In de *Corporaal*, daar men van Lighamen handelt, en na lengte, breete, en hoogte of diepte gemeten word, heeft een Roede, Cubic of Teerlings Roede genaamt, als volgt

Een Cubic { Roede 1000 Cubic of Teerl. V. / Voet 1000 Cubic Duim. / Duim 1000 Cubic Grein. / Grein 1000 Cubic Scrupel.

Eenige Bepalingen betreffende de Lighamen.

1. *Door een Cubic of Teerlings Roede verſtaat men een Lighaam dat een Roede lang, breed en hoog of diep is.*

2. *Een Cubic of Teerling Voet is een Lighaam dat een Voet lang, breed en hoog of diep is.*

3. *Een Cubic Duim is een Voet lang, breed en hoog of diep: Verſtaat het zodanig ook van de Greinen en Scrupels.*

Scholium.

Hier uit blykt dat 1000 Cubic Voet een Cubic Roede is, en 1000 Cubic Duim een Cubic Voet, 1000 Cubic Grein een Cubic Duim, &c.

4. *Schagt Cubic Roede is een Lighaam dat een Roede lang en breed, en maar een Voet hoog of diep is.*

5. *Schagt Cubic Voet is een Voet lang en breed, en een Duim hoog of diep.*

6. *Schagt Cubic Duim is een Duim lang en breed, maar een Grein diep of hoog. Zo voorts met Greinen en Scrupels.*

Scholium.

Hier uit word openbaar dat een Schagt Cubic

bic Roede is 100 Voet, insgelyks een Schagt Cubic Voet is 100 Cubic Duim, &c.

7. *Riem Cubic Roede is een Ligbaam, een Roede lang en een Voet breed en hoog of diep.*

8. *Riem Cubic Voet is een Voet lang en een Duim breed en hoog of diep.*

9. *Riem Cubic Duim is een Duim lang en een Grein breed en hoog of diep, &c.*

Scholium.

Hier uit volgt dat 10 Cubic Voeten een Riem Cubic Roede is, en 10 Cubic Duim een Riem Cubic Voet &c.

Deze Signa of Merktekens worden van sommige Meters in de Corporaal gebruikt, en bereikenen.

/0 Cubic Roede.
/1 Schagt Cubic Voet.
/2 Riemen Cubic Voet.
/3 Cubic Voet.
/4 Schagt Cubic Duim.
/5 Riemen Cubic Duim.
/6 Cubic Duim.
/7 Schagt Cubic Grein.
/8 Riemen Cubic Grein.
/9 Cubic Grein.
/10 Schagt Cubic Scrupel.
/11 Riemen Cubic Scrupel.
/12 Cubic Scrupel.

Hoe word het volgende getal, een Cubic getal zynde uitgesproken? als

224681238/6 volgt deze

REGEL.

Snydt, zo als in *Lineaal* en *Superficiaal* gezegt is, van agteren zo veel talletters af als het *Signum* aanwyst, de Rest aan de linker hand zyn Cubic Roeden, de 3 volgende Cubic Voeten, de 3 daaraanvolgende Cubic Duimen &c. dus na deze Regel is het gegeven getal 224 Cubic Roed. 681 Cubic Voeten, 238 Cubic Duimen.

En

En 486221436842/9 is 486 C. Roed. 221 C. Voet 436 C. Duim 842 C. Grein.

En 842212318436999/12 is 842 C. Roeden 212 C. Voeten 318 C. Duimen 436 C. Grein 999 C. Scrupels.

Item 842/0 is 842 C. Roeden.

Item 212/3 is 212 C. Voeten.

Item 318/6 is 318 C. Duimen.

Zonder *Signa*, alleen door puncten, na onze manier ſtaat 't aldus.

224: 681238.
486: 221436842.
842: 212318436999.
842:
0: 212.
0: 000318.

} *De beduidenis als voren; gelyk blykt uit volgende.*

Scholium.

Merkt dat in de *Corporaal* meeſt altyd drie Talletters t'zamen uitgeſproken worden, daarom als 'er Voeten, Duimen, Greinen en Scrupels op de Roeden volgen, altoos 3. 6. 9. of 12. Talletters daar op volgen moeten. Dog zo het zo niet en was; gelyk in de uitrekeningen dikwyls koomt te gebeuren, zo kan men zulks door toevoeging of affnyding van een of twee nullen daar toe *rèduceren*, als by voorbeeld.

Voor 136: 2184 ſchryft 136: 218400. Dat is 136 C. Roed. 218 C. Voet 400 C. Duim.

Voor 420: 81400 zet 420: 814. of de twee *00* doorſtrykende, dan is 't 420 C. Roede 814 C. Voet.

Het kan ook wel uitgeſproken worden, als volgt, 136 C. Roeden 218 C. Voet 4 Schagt C. Duim, want volgens de voorgaande aanmerkingen op de bepalingen, is elk Schagt Cubic Duim ∞ 100. C. Duim, daarom 4 Schagt C. Duim

20400 C. Duim, dus overeenkomende met de vorige telling.

DERDE LID.

ADDITIO

Of Vergadering der Tiende Rekening.

Leert de Decimaal of Tiende getallen t' zamen voegen of vergaren en in een Somme brengen, om dan zulks te doen, zo volgt deze

REGEL.

Schryft de eennamige onder malkander, dat is Roeden onder Roeden, Voeten onder Voeten, Duimen onder Duimen &c. Addeert vervolgens na de gemene manier, by de Somme ſnydt van agter zo veel af, als de grootſte afſnyding van de voorgegeve getallen is.

De volgende voorbeelden zullen U deze woorden klaarlyk ophelderen.

In Lineaal.

Add.	6: 78 Lengte	verg:	24: 58 Lengte
By	5: 3	by	16: 429
Som.	12: 08	Som.	41: 009

Dies de eennamige onder malkander geſteld zynde, en dan geaddeerd, vervolgens van de Som, *volgens de Regel*, in 't Eerſte *Exempel* 2. in 't 2de, 3 talletters van agteren afgeſneden; komt de Som in 't eerſte 12 Roeden 8 Duim, in 't 2de 41 Roeden 9 grein.

Byvoegzel.

Andere vervullen de ledige plaatze met een 0, gelyk in 't volgende, dan adderen ze de getallen te zamen, en ſnyden van de Som, zo veel tal-

let-

letters af als de gegeven getallen agter de ſtipjes hebben, zo vinden ze de Som als voren, aldus

6: 78	24: 580
5: 30	16: 429
12: 08	41: 009

Dog dit is meer een verwerring als verbetering, omdat 'er ligtelyk vergiſſingen uit voortkomen, derhalven zullen wy deze vergeefſche talletters zetting agterlaten.

In Superficiaal.

□R. □V.

Add. 42: 52	verg. 3470: 95
By 17: 09	by 198: 08
Som. 59: 61	Som. 3669: 03

Roed. Voet. Roed. Voet.

Item. ARND. Koopt drie ſtukken Land, 't eerſte gróot 5 Morgen 75 □R. 6 □V. 't ander 9 Morgen 287 □R. 5 □V. en 't derde 3 Morgen 591 □R. 7½ □V. Hoeveel land heeft hy dan t'zamen? Antw. 18 M. 353 □R. 18 □V. 5 Riëm Duim, of 50 □ Duim.

Merkt: Zet de Morgen apart, dan de Roeden, Voeten en Duimen onder malkander na voorgaande Leringe, in de Som maakt de Roed. tot Morgen.

5 ——	75: 06	
9 ——	287: 05	
3 ——	591: 750	
Som: 18 ——	353: 1850.	

Morg. Roed. Voet. Duim

Item. CLAAS heeft gekogt vier ſtukken Land, groot het eene 6 Ponde Maat 80 □ Roed. 24 □ V., 't ander 4 PM. 12 □ R. 64 □ D. 't derde 5 PM. 4 E. 16 □ R. 't vierde 8 PM. 4 E. Hoeveel heeft hy t' zamen? Antw. 24 PM. 28 □ R. 24 □ V. 64 □ D.

	PM.		
	6	80: 24	
	4	12: 0064	
	5	96:	
	8	80:	
Som.	24	28: 2464	
	PM.	□R.	□V. □D.

In Corporaal.

	C.R.	C.V.	
Add.	414:	246	
By	1479:	068	
Som:	1893:	314	
verg.	832:	298	
by	458:	996	
Som.	1291:	294	

Item Een Dyk is van inhoudt, het eene ſtuk 1268 C.R. 218 C.V. het ander 2516 C.R. 8 C.V. 4 Schagt C. Duim, het derde 20 Schagt 79 C. V. hoeveel is de gehele Inhoud? Antwoord 3786 C.R. 305 C.V. 4 Schagt C.D. of 409 C. Duim.

	1268:	218	
	2516:	008400	
	2:	079	
Som.	3786:	305409	
	C.R.	C.V.	C.D.

VIERDE LID.

SUBSTRACTIO

Of Aftrekking der Tiende Rekening.

Leert de Decimaal of Tiende getallen van malkanderen aftrekken en de Reſt vinden.

REGEL.

Zet zo als in de *Additie*, de gelyknamige onder malkander, dat is Roeden onder Roeden, Voeten onder Voeten &c. en trekt ze volgens de gemene manier van Subſtraheren van malkander, gelyk men ze in de *Additie* vergadert heeft, van de Reſt ſnydt zo veel Talletters van agteren af, als de grootſte affnyding van een der gegeve getallen is.

De volgende voorbeelden zullen't U klaar aanwyzen.

In Lineaal.

Van	12: 08	Van	41: 009
Trekt	5: 3	Trekt	16: 429
Reſt	6: 78	Reſt	24: 589

In Superficiaal.

	□R. □V.		□R. □V.
Van	59: 61	Van	3669: 03
Trekt	17: 09	Trekt	3470: 95
Reſt	42: 52	Reſt	198: 08

Item Een Boer verkoopt van 7 Morgen 56 □ R. 74 □ V; 456 □ R. 74 □ V. hoe veel houd hy nog? Antw.

M.		
7	—	56: 74
		456: 74
6	—	200.

In Corporaal.

Van	1893: 314	Van	1291: 294
Trekt	1479: 068	Trekt	458: 996
Reſt	414: 246	Reſt	832: 298

Item De inhout van een Dyk is 5784 C. R. 305 C. V. 400 C. D.; Daar van zal af 4516 C. R. 87 C V. 400 C. D.; Hoe veel blyſt 'er? Antw.

Van	5784: 305400
Trekt	4516: 87400
Reſt	1268: 218000

V Y F D E L I D.

Multiplicatio

Of Vermenigvuldiging der Tiende Getallen.

Leert de Decimaal of Tiende Getallen in malkander vermenigvuldigen en het product vinden.

Regel.

Zet de getallen gelyk in de *Multiplicatie* van de gemene Rekenkonſt onder malkander aan de regter zyde gelyk, zonder op de gelyknamige gade te ſlaan, van het *product* of uitkomſt ſnydt zo veel talletters met 2 ſtippen van agter af, als beide gegeve getallen t'zamen agter haar ſtipjes hebben.

Multipl.	456: 7	Multipl.	24: 8
Met	3: 4	Met	8: 24
	18268		992
	13701		496
			1984
't Product	1552: 78	't Product	204: 352
	□ R. □ V.		□ R. □ V. D.

Multipliceert 5: 03 met 23: komt 115: 69 dat is 115 □ Roeden 69 □ Voet.

Multipliceert 0: 763 met 0: 57. komt 0: 43491 dat is 43 □ Voet 49 □ D. 1 Riem Grein of 10 □ Gr.

Mul-

Multipliceert 0: 45 met 3: 2. komt 1: 44d. of 1 □ Roed 44 □ Voet.

Byvoegzel 1.

Merkt, als men Roeden met Roeden in lengte Multipliceert, dan komen in de uitkomſt □ R., maar □ R. met *Lineaal.* R. of Roeden in lengte Multiplicerende komen 'er ▱ Roeden, het welk ook van de gedeeltens der Roeden, als Voeten, Duimen, &c. moet verſtaan worden.

Byvoegzel. 2.

Men zoude dit wel door een Figuur voor Ogen kunnen ſtellen, maar dit zal beter by de Inhoud vindinge der Landen en Lighamen paſſen, weshalven wy 't tot daar toe op elk zyn plaats ſparen zullen.

ZESDE LID.

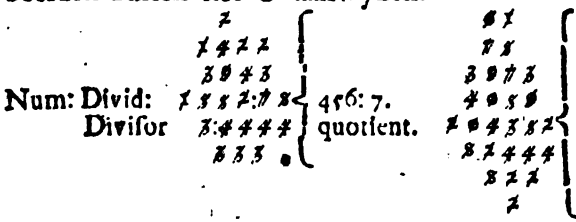
DIVISIO.

Of Deling der Tiende Rekening.

Leert de Tiende Getallen in malkander deelen, en de quotient vinden.

REGEL.

Divideerd na de gemene manier, dit gedaan zynde, ſnydt van de *quotient* zo veel talletters van agter af als de *numerus Dividendus*, dat is het deeltal, meer agter de ſtipjes heeft als de *Diviſor*, dat is de deeler, de volgende Voorbeelden zullen het U aanwyzen.



Deelt 115 □ R. 69 □ V., door 23, komt 5:03.
Deelt 43 □ V. 49 □ D. 10 □ Grein, door 0:57. komt 0: 763.
Deelt 1 □ R. 44 □ V. door 3: 2. komt 0: 45.

Byvoegzel.

Uit de Regel blykt dat de *Numerus Dividendus* of het Deeltal, altyd meer of ten minsten gelyke veel talletters agter de stippen hebben moet, als de *Divisor* of Deler, weshalven men, eer men de *Divisie* begint daar op letten moet, en zo het niet zo is, moet het Deeltal een of meer nullen toegezet worden, tot dat ze even veel talletters agter de stippen hebben, by voorbeeld, deeld 533 □ R. door 8:2. komt 65: Aldus

4
3 1
3 3 3:0 } 65:
3:2 2
3

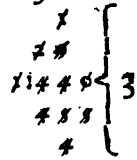
Byvoegzel. 1.

Gelyk in de *Multiplicatie* getoond is, dat *Lineaal* R. gemultipliceerd met *Lineaal* R., de uitkomst □ R. geeft, zo bekomt men daarentegen door de *Divisie* □ Roeden met *Lineaal* Roeden gedeelt, wederom *Lineaal* Roeden, en *Cubic* Roeden door *Lineaal* Roeden gedeelt, □ Roeden; maar de ⊡ R. gedeelt door □ R. is de uitkomst L. R.; zo ook met de kleindere gedeeltens.

Byvoegzel. 2.

Wyl dikwyls na de *Divisie* getallen overblyven, en zulks in de uitrekening grote *fauten* kan veroorzaken, zo zet by de overgebleve getallen, als 't nodig is, zo veel nullen by dat het deeltal 4 talletters meer agter de stippen heeft als de Deler, waar door men in de *quotient* de kleine gedeeltens tot Scrupels toe bekomt, en dus zo na als in

in de *practyk* nodig is, by voorbeeld deelt 1: 44 door 0: 45. komt 3: 2.



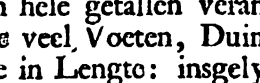
Deelt 977 L. R. door 6: komt 162: 8333.

na genoeg. Reſt $\frac{2}{6}$ of $\frac{1}{3}$ Scrupel; zynde het 30000 part van een R.

Byvoegzel.

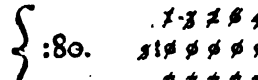
Dus op dezelve wyze kan men ook alle breuken in hele getallen veranderen; by voorbeeld.

Hoe veel Voeten, Duimen &c. zyn $\frac{7}{8}$ van een Roede in Lengte: insgelyks $\frac{5}{6}$ *Lineaal* Roede?



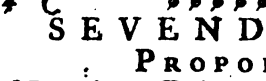
na genoeg Reſt $\frac{1}{6},\frac{1}{3}$ Scrupel.

Hoe veel Voet en Duim &c. zyn $\frac{4}{7}$ □ Roede. *Item* $\frac{5}{7}$ □ Roede?



na genoeg reſt $\frac{1}{7}$ □ Scrup.

Hoe veel voeten, Duimen &c. moet men ſchryven voor $\frac{3}{4}$ insgelyks $\frac{5}{6}$ *Cubic* Roede?



SEVENDE LID.

PROPORTIO

Of Regel van Drien van Tiende getallen.

Leert door Proportie van drie bekende getallen het vierde onbekende of het Facit vinden.

REGEL.

Maakt de getallen die agter de ſtippen ſtaan, voor

voor en agter gelyk, door toevoeging of affnyding van een of meer nullen, nadien het nodig is; werkt dan vorders na de gemene manier van de *Regel van Drien*, want men heeft geen verdere Regels van doen als in de voorgaande *Specien* geleerd, en daar uit ligt te bevatten is.

Ik zal egter, om den Leerling te voldoen eenige Voorbeelden opdiſſen.

Men begeert te weten, wat een ſtek of diergelyks aan arbeidsloon moet koſten, lang zynde 60: 25. betalende voor de Roede 1 gl. 4 ſt?

Roede	gl.	ſt.	
1	1	4	60: 25
1: ✱✱	20		24
	24		24100
			12050
			1446✱✱

✱ ✱ ✱(6 ✱ ✱ ✱ } 72. gl 6. ſt

Exempel in *Superficiaal.*

Als een Ponde Maat koſt 120 gl. wat moeten dan koſten 86: 25. na dezelve prys?

1	120		86: 25
240: ✱✱			120
			172500
			8625
			10350✱✱

✱ ✱(3 ✱ ✱ ✱(0 ✱ ✱ ✱ ✱ ✱ } 43 gl. 20 — 600

(1 ✱(2 ✱ ✱(0 ✱ ✱ ✱ } 2 ſt. 16 — 1920

✱ ✱ ✱ ✱ ✱ ✱ } 8 p.

Ex-

Exempel in *Corporaal.*

Als van een Schagt Aarde te graven betaalt word 15 ſt. hoeveel zoude men moeten geven voor 9 □ Roeden?

Schagt	ſt.	□ Roed
1	15	9
:1##		9:000
		15
		1350##

1(1
#5 5(0 } 67 gl. 10 ſt.
# # #

Zo voorts met andere.

Scholium.

Merkt, dat men in de *Practyk* gemeenlyk maar tot Voeten en Duimen toe meet, omdat zulks in het Veld-werk na genoeg is, egter zo is het dikwyls nodig, dat men die delen nog in kleindere verdeeld, gelyk in 't vervolg in de *Practyk* van 't meten blyken zal; weshalven wy de tiende Rekening, tot Scrupels toe beſchreven en voorgeſteld hebben.

IV. HOOFDDEEL.

EXTRACTIO RADICIS QUADRATÆ
OF
VIERKANTE WORTEL-TREKKING.

Leert den Radix *of Wortel uit een quadraat of Vierkant getal uittrekken, of een zyde van een Quadraat vinden.*

EERSTE LID.

Wat Radix *of Wortel en quadraat of Vierkant getal is.*

RADIX *quadraat* of Vierkante Wortel, is *volgens de 18de Bepalinge van't 7 B. Euclid.* een zodanig getal het welk, wanneer het in zig zelfs vermenigvuldigd word, zo ontstaat daar uit haar *quadraat* of vierkant getal, by voorbeeld 4 met 4 gemultipliceert komt 16, het welk is het *quadraat* getal van 4., en 4 word genoemd de *Radix*, zyde of wortel van 16.

Hier uit is openbaar dat alle getallen geen *quadraat* getallen zyn, dat is men kan uit alle getallen geen volkomen *Radix* trekken, voornamelyk die, welke agter 2. 3. 7. 8. hebben, want daar zal altyd wat overschieten of te kort komen. By voorbeeld, 18. daar van is *Radix* 4 *Rest* 2. want 5 maal 5 is 25. het welk te veel is.

Zulke getallen daar de Wortel niet volkomen uit kan, noemt men *Surdise* of *Irrationale* getallen, en de Rest die'er na het *extraheren* overblyft, word ook *Numerus surdus* genoemt.

Nademaal de uittrekking der *quadraat* wortel op

op verscheide manieren uitgewerkt word, egter de eene manier wat ligter en gemakkelyker valt als de andere, zo zal ik dezelve op de ligtste en verstaanbaarste wyze (myns oordeels) gaan voorstellen; na de volgende *Ontbinding*. Dog men moet voor eerst 't volgende Tafeltje, waar in de *quadraat* getallen, van de 10 eerste talletters begrepen zyn, van buiten weten.

Wortels.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	9	16	25	36	49	64	81	100

Quadraat getallen.

1. Hoe veel is de Wortel uit 294849:?

```
29|48|49:(5 4 3: Radix.
25|
 4|48|
 1|0.|  } . 2
 4|16|  } geniteur.
  |32|49
  |10|8.  } ..2 geniteur.
  |32|49
        0
```

Ontbinding.

Snydt door lange strepen t' elkens 2 talletters van agteren af, zo lang het doenlyk is, *ziet het bovenstaande voorbeeld*: zoekt als dan 't laast overgebleve getal in de voorgaande Tafel, maar wanneer 't zelve daar niet in is, zo neemt 't naast kleindere *quadraat* getal, by voorbeeld, wyl 29 geen *quadraat* getal is, en gevolgelyk niet in de Tafel staat, daarom zo neemt 25, zet deszelfs *Radix*, namelyk 5, agter in 't *facit*,

en 25 als 't *quadraat*, onder 29, trekt dezelve van de 29 af, Reſt 4, hier by ſchryft de 48, die boven tuſſchen de 2 ſtrepen ſtaan, maakt onder de laatſte, op de regterhand, namelyk de 8 een 0 of punct, *multipliceert* nu de eerſt gevonde wortel letter 5, met 2 als *geniteur*, komt 10, deze 10 zet voor het ſtip, en *divideert* daar mede het daar bovenſtaande getal, hier 44 zynde, zeggende, hoeveel maal 1 in 4 of 10 in 44, neemt 4 maal, deze 4 ſchryft agter by de eerſte gevondene wortel letter 5; *multipliceert* deze 4 nu in zig zelfs, komt 16, zet 6 onder het ſtip, en houd de 1 in de zin, *multipliceert* deze wortel letter 4 dan ook met de *Diviſor* 10, komt 40, hier by de in zin gehoudene 1 is 41, deze zet in ordre voor de 6 zo hebt gy het getal 416, trekt deze van de daar bovenſtaande 448, Reſt 32.

Wyl nu nog meer getallen in de affnyding begrepen zyn, zo zet dezelve, te weten 49 wederom naaſt de Reſt 32, komt 3249, maakt onder de laatſte talletters 9 wederom een ſtip; *multipliceert* de 2 gevonde wortel letters 54 wederom als voren met de *geniteur* 2, komt 108, deze zet voor het ſtip, zegt nu hoeveelmaal 1 in 3 of 108 in 324, komt 3 maal, voegt deze 3 agter by de voorheen gevonde wortel letters, is 543, *multipliceert* deze 3 in zig zelfs; komt 9, zet die onder het ſtip, *multipliceert* nu ook de gevonde 3 met de *diviſor* 108, zeggende 3 maal 8 is 24, 3 maal 1 is 3, komt 324, deze zet voor de 9, dan is 't in 't geheel 3249, deze trekt van de daar boven ſtaande 3249, Reſt 0, welk aantoont, dewyl niets overſchiet, dat het gegeve getal 294849: een *quadraat* of *rationaal* getal is: en is alzo de begeerde wortel van dat getal gevonden 543:

Na gedane *Extractie* worden van de gevondene

Radix

Radix half zo veel talletters met stippen van agteren afgesneden als het gegeve □ getal, talletters na de stippen heeft; weshalven 'er altoos 0. 2. 4. 6. of 8 talletters na de stippen by het gegeve getal volgen moeten; en moet eer de *Extractie* begonnen word, daar op gelet worden, om byaldien 't zo niet is, zulks door toevoeging of afsnyding van een 0, kan verkregen worden; by voorbeeld voor 9: 424 zet 9:4240.; voor 8: 2604ø stelt 8:2604.

Byvoegzel.

Merkt, de *Radix* van een *quadraat* is altoos in *Lineaal* of Lengte.

2. Hoeveel is de √ uit 1936? Antw. 44.

3. Hoeveel is de *Radix quadraat* uit 1232: 01? Antw. 35:1.

4. De Vierkante wortel uit 54756. is 234.

5. *Radix quadraat* uit 56926619649 is 238593.

Byvoegzel.

De zekerheid van deze bewerking kan men zien, als men de wortel weer in zig vermenigvuldigd: Ook wanneer men een wortel in twee deelen deelt, en aanmerkt dat deszelf vierkant getal gelyk is, de Som van de vierkante getallen, der deelen, en tweemaal het vermenigvuldigde derzelver deelen, by voorbeeld van 8 is 't □ get. 64.

		□
8. gedeelt in twee deelen, als in	3	9
	5	25
		34 } add.
De deel: gem: 15. . . tweemaal, is		30 }
		64 □ getal van 8.

Dog men kan dit op een Meetkonstige trant ontledigen als volgt.

TWEEDE LID.

Meetkundige ontlediging der Vierkante Wortel-trekking.

TAB. VI. Fig. 87. Bezie de *Figuur* 87. *Tab.* VI. laat ACEG. een vierkant zyn, groot 1936, hier van begeert men een zyde AC., dat is men moet uit 1936 de *Radix quadraat* hebben.

Nadien nu 't grootſte vierkant getal, wiens wortel een talletter is, maar 81 is, zo volgt dat de begeerde Wortel meer als een talletter moet hebben, en dat de eerſte talletters van 't begeerde zal zyn, of 10. 20. 30. 40. 50. &c.; Om nu de eerſte talletters van de wortel te bekomen, zo trekt 't grootſte vierkant getal van 't gegeve getal af, gelyk hier 't Vierkant getal van 40 't welk is 1600 (omdat 't Vierkant van 50, zynde 2500, groter als 't gegeven getal 1936 is:) voor 't vierkant GHLF, Reſt 336, voor de *Gnomon* of Winkelhaak ACEFLHA.

Wyders om nu de overige talletters der wortel te vinden, verlengt AB. en HL. tot dat hare verlengtens AK. en HI. elk ∞ aan DE. of LF. zyn, dan IK getrokken: zo is (*volgens de 8ſte Grondregel des 1 Boeks Euclidis.*) 't Regthoek AHIK ∞ □ DEFL. dieshalven *volgens de 2de Grondregel* ook 't □ CDIK. ∞ de *Gnomon* ACEFLHA.

Omdat nu AB. is gevonden 40 Reſt nog BC. te vinden; waarom men aanmerkt dat het □ ABLH., *volgens de 43 Prop. en de 1 Grondregel van 't 1 B. Eucl.* ∞ AHIK. en AB. ∞ AK. is; daarom is BK. 80, het dubbeld van de zyde of wortel AB. 40., Ook is BC. ∞ CD. of IK.

Der-

19|36 { 4 4 Derhalven bekomt men C K. als
16 { . men tweemaal (*dat is de Oorſprong*
3|36 { . *van de geniteur 2, want men zegt*
8. -- 2 *tweemaal 4 is 8*) A B. neemt, en
3|36 hierby B C. de wortel des vier-
0 kants B C D L. vergaart: Uit dit vergaren of bydoen van B C. komt 't, dat men het gedubbelde 8 van de gevonde talletter der wortel, zodanig ſtellen moet dat aan de regterzyde een talletter weg blyft, waar voor men het ſtip of een nul zet, gelyk by 8 gedaan is. Weshalven de lengte B C. zodanig gezogt moet worden, dat die als ze met de lengte B K. 80 vermenigvuldigd, en by de uitkomſt het *quadraat* van B C. vergaart word, de Som gelyk komt aan de overgeſchotene 336, zynde de regthoek C D I K.

Dit geſchied in getallen, wanneer men de overgeſchotene 336 deelt door B K., alzo dat de reſt welke hier 16 is, een vierkant getal blyft, voor de inhoud van 't *quadraat* B C D L., zo is de lengte B C. 4, hier by A B. 40, dat is, zet ze agter de eerſte gevonden talletter 4, komt 44 voor de begeerde zyde A C., zynde de ware wortel uit 1936.

DERDE LID.

Hoe men de Wortel uit Irrationale en gebrokene getallen trekken zal?

Wanneer na het *Extraheren* der wortel nog getallen overblyven, gelyk in de *Practyk* dikwyls gebeurt, en welk aantoont dat het gegeven getal geen *rationaal* getal is; zo kan men den *Radix* nog wel nader krygen, maar nooit uit een *Irrationaal* getal volkomen, egter wel zo na dat het verſchil op 't Veld onmerkbaar is.

Om nu deze wortel zo na als nodig is te vinden, zo zet tot de overgeblevene getallen nog zo veel maal 2 nullen by als gy kleindere gedeelten begeert, en *extraheert* gelyk te voren. By voorbeeld, *Hoe veel is de wortel uit* 48 □ *Roeden* 64 □ *Voet?*

```
        48:|64 {
        36 |    } 6:9742 Radix.
        ---|
        12 |64 {
         1 |2.
        11 |61
        ---|--
Rest     1 |03|00
           |13|8.
           |97|09
           |--|--
            5|91|00
            1|39|4.
            5|57|76
            |--|--
             |33|24|00
             |13|94|8.
             |27|89|64
             |--|--|--
Num. Surd.    5|34|36
```

Dus krygt men in plaats van 6:9., 6:9742. voor *Radix* van 48:64., Rest voor *Num. Surd.* 53436 of 5 □ Duim 34 □ Grein 36 □ Scrupel; het welk waarlyk van een klein belang, en in het Veldwerk geen verschil dat merkelyk is geven kan.

Byvoegzel.

Merkt aan, dat wyl men de maat gewoonlyk in de *practyk*, niet kleinder als tot Scrupels verdeelt, dat men ook dus de *Radix* door byvoeging der nullen, niet nader als tot Scrupels toe zoekt, dog zo men dezelve nog naukeuriger wilde hebben, moeste men met toevoeging der nullen en *Extraheren* continueeren; het welk zig in

in het oneindige uitſtrekken zoude, lettende voorts dat 2 van de bygevoegde nullen, niet meer als een talletter in de wortel geeft.

Om de Vierkante wortel uit gebroken getallen trekken, zo trekt die eerſt uit de teller, en dan uit de noemer, 't geen van de teller komt zet in 't *Facit* weer als teller, en dat van de noemer weer als noemer.

1. $\sqrt{}$ uit $\frac{1}{4}$ is $\frac{1}{2}$.
2. $\sqrt{}$ uit $\frac{2}{8}$ is $\frac{1}{4}$.
3. *Radix* uit $\frac{6}{24}$ is $\frac{1}{4}$.
4. *Radix* uit $6\frac{1}{4}$ is $2\frac{1}{2}$.

Als 'er heele by de gebrokene getallen ſtaan, dan moet men de heele eerſt in breuk brengen, en dan de wortel uittrekken, 't komende ſtelt weer als teller, vervolgens $\sqrt{}$ uit de noemer weer als noemer, dat de teller dan meer is als de noemer maakt weer tot heele. Als $6\frac{1}{4}$ is $\frac{25}{4}$ hier uit $\sqrt{}$ komt $\frac{1}{2}$, de 5 weer tot heele gemaakt komt 2, reſt $\frac{1}{2}$, dat is dus $2\frac{1}{2}$ voor *Radix* van $6\frac{1}{4}$.

Byvoegzel.

Als de breuken van een bepaalde maat zyn, kan men die ook, volgens onze aanwyzing by de *Diviſie pag.* 61., in heele getallen veranderen, daar na kan men 'er de wortel uittrekken, door byvoeging der *nullen*, gelyk wy hier voren geleerd hebben; by voorbeeld.

$\frac{1}{4}$ □ Roede zyn 25 □ Voet, hier uit $\sqrt{}$ komt 5 Voet in lengte of $\frac{1}{2}$ *Lineaal* Roede.

$\frac{2}{8}$ □ Roede zyn 56 □ Voet 25 □ Duim, hier uit $\sqrt{}$ komt 0:75 in lengte.

$\frac{64}{144}$ □ Voet zyn 64 □ Duim, hier uit $\sqrt{}$ is 8 Duim of $\frac{2}{3}$ Voet in lengte.

Radix uit $\frac{1}{7}$ □ Roede zynde 20 □ Voet, komt na genoeg 0:4472.

√ Uit 6¼ □ Roede zynde 6:25, is 2 Roeden 5 Voeten.

VIERDE LID.

Uittrekking der Wortel door de Logarithmus of Telkonstige.

De Wortel-trekking kan zeer gemakkelyk, zonder veel bezwaarlyk rekenen, door de *Logarithmus* Tafels geschieden, indien 't *quadraat* getal minder is als 10000, want meer zynde heeft men die niet in de gewoonlyke kleine Tafels, om zulks dan te doen, volgt deze

REGEL.

Zockt de *Logarithmus* van 't gegeve getal in de Tafel, halveert dezelve, 't *product* is de *Logarithmus* van de *Radix*.

Zockt deze *Logarithmus* in de Tafel, maar zo die niet correct daar in te vinden is, neemt de naast kleinder, het daar naast staande *absolnit* getal is dan de begeerde *Radix*. Als by voorbeeld.

1. *Hoe veel is de Radix van* 144?

De Logar. van 144 —— *is* 2.1583625

2) 1.0791812

Radix - - 12

2. *Hoe veel is de Radix van* 1936?

Logar. van 1963 —— —— *is* 3.2869654

2) 1,6434527

Radix - - 44

Hoe veel is de Wortel van 8464?

Logar. van 8464 —— *is* 3.9275757

2) 1.9637878

Radix - - 92

By-

Byvoegzel.

Wanneer men de *Logarithmus* niet correct in de Tafel vindt, toont zulks aan dat het gegeven getal geen *quadraat* of *rationaal* getal is. En dat er nog een breuk of kleindere gedeelten by moeten.

Hoe men nu deze breuk of kleinder gedeeltens ook door de *Logarithmus* vinden kan, zoude hier wel kunnen byvoegen, maar het zal beter wezen van zulks te ſparen, tot ter plaatze, daar wy van de *Logarithmus* ſpreken zullen, daar wy dan t' effens ook zullen aanwyzen, hoe men van een groter getal als 10000 de *Logarithmus* vinden kan.

V. HOOFDDEEL.

EXTRACTIO RADICIS CUBICÆ
OF
TEERLINGS WORTEL-TREKKING.

Leert den Radix *uit een* Cubic *of Teerling-getal uittrekken, of de zyde van een Teerling vinden.*

EERSTE LID.

WAt *Cubic of Teerling getal is.*

Cubic getal is *volgens de 19 Bepaling des 7 B. Euclidis* een getal 't welk komt als men een *quadraat* getal met zyn wortel *multipliceert*, dat is als men drie gelyke getallen door malkander *multipliceert*, zo ontstaat het *Cubic* getal; by voorbeeld 3 maal 3 is 9, 3 maal 9 is 27 zynde 't *Cubic* getal, en 3 deszelfs wortel of de lengte van een zyde eens Teerlings wiens inhoud 27 is.

Gelyk nu alle getallen geen *quadraat* getallen zyn, zo zyn ook alle geen *Cubic* getallen, maar blyft by de meeste wat over; die men *Numerus Surdus* of *Surdische* getallen noemt.

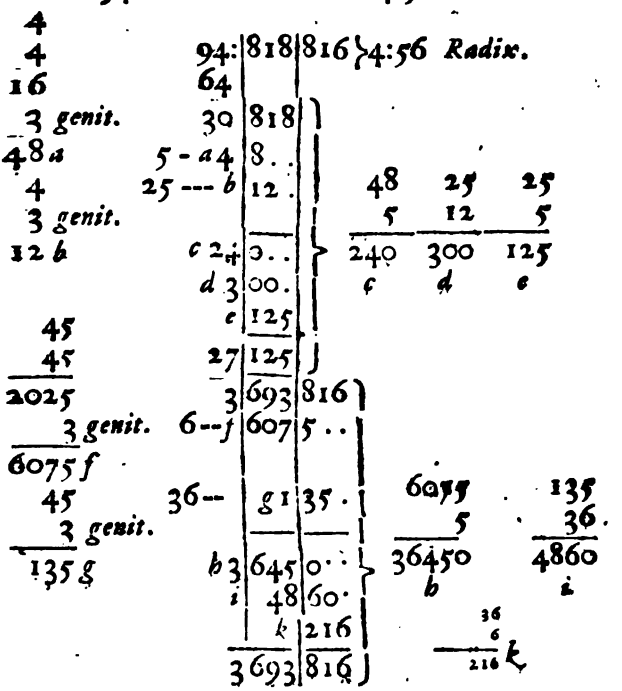
Om nu deze wortel-trekking te verregten, zo moet men eerst 't volgend Tafeltje van buiten weten of by der hand hebben, 't welk de *Cubic* getallen van de 9 eerste talletters bevat, en dan letten op volgende *Ontbinding*.

Wortels.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	8	27	64	125	216	343	512	729	1000

Cubic getallen.

1. *Hoe veel is de* Radix Cubica *of Cubic wortzel uit* 94:818816? Antw. 4:56.



Ontbinding.

Snydt van agter zo veel maal 3 talletters met lange ſtrepen af als 't geſchieden kan, 't laaſt overgebleve getal by de linker hand, zoekt in voorgaande Tafel, maar zo dat niet daar in te vinden is, zo neemt het naaſt kleinder *Cubic* getal, by voorbeeld in onzer *Exempel*, 94 daar niet in vindende, neemt 64 waar van de *Radix* is 4, zet de gevonden 64 onder 94 en deszelfs *Radix* 4 agter in 't *facit*, trekt 64 van 94 *reſt* 30.

Vorders voegt de boven tuſſchen de 2 ſtrepen ſtaande

ſtaande 818, agter de *reſt* 30, dan is 't getal 30818; maakt onder de 2 laatſte talletters, te weten, onder 18 twee *nullen* of twee puncte, *multipliceert* dan 't eerſte gevonde wortel-getal 4 in zig zelfs komt 16 dit *product* nog met 3 komt 48, deze 48 zet voor de twee puncte; vorders maakt nog een *nul* of punct onder de agterſte van de 2 vorige, *tripleert* de voorheen gevonde eerſte wortel-letters 4 komt 12, deze zet voor de punct, en maakt een ſtreep daar onder.

Nu *divideert* 308 door de 48 die voor de 2 puncte ſtaan, en die als *diviſor* aangemerkt word, zeggende na de gemene manier van *divideren* hoeveelmaal 4 in 30, of 48 in 308, (*dog merkt dat men altoos iets minder moet nemen, als in de* Diviſie) neemt 5 maal, zet die als tweede wortel-letter agter by de eerſtgevonde 4 en ook voor den *diviſor* 48, *quadreert* die 5, en zet het *Quadraat* 25 daar onder voor de 12; maakt nu agter weer 2 puncte en daar onder, te weten, onder de agterſte nog een, gelyk het voorbeeld aanwyſt; *multipliceert* het gevonde wortel-getal 5 — met de regt overſtaande 48, het *product* 240 zet voor de laatſt gemaakte twee puncte, vorders *multipliceert* de 25 het *Quadraat* van 5, met de naaſt ſtaande 12, komt 300 die zet voor de laatſt gemaakte eene punct, en dan laatſtens het gevonde wortel-getal 5 *gemultipliceert* met zyn daar onderſtaande *Quadraat* 25. komt 125. dit zet tuſſchen de twee ſtrepen onder de puncte, *Addeert* nu deze drie *producta* zo als ze voor de puncte ſtaan, t' zamen, komt 27125, trekt dit getal van de bovenſtaande 30818 *reſt* 3693.

Wyl nu nog meer talletters boven in 't gegeve getal over zyn, te weten, 816 zo voegt die agter de laatſte *reſt* 3693, komt 3693816. en

werkt

werkt van nieuws, gelyk met de vorige drie toegezette talletters geleert; en uit 't voorbeeld te zien is, zo krygt gy laatſtens voor de begeerde *Radix* 4:56, van 't gegeve getal 94818816 en dewyl niets overſchiet, wyſt zulks aan dat 't zelve een *Cubic* of *rationaal* getal is.

N.B. De *Letters*, die in 't voorbeeld op beide zyden, by de *producten* ſtaan, wyzen aan de uitwerking derzelver, en waar die vervolgens in 't Werk zelfs, *volgens de Ontbinding* geplaatſt moeten worden.

2. De $\sqrt{^2}$ uit 474:552. is 7:8.

3. De $\sqrt{^c}$ uit 12:812904. is 2:34.

Na gedane *extractie* word van de gevonde *Radix* van agteren 't derde part zo veel talletters afgeſneden, als 't gegeve, of *Cubic* getal agter de ſtippen heeft, daarom 'er altoos 0. 3. 6. 9. of 12. talletters agter de ſtippen van 't gegeve getal volgen moeten; en moet eer de *extractie* begonnen word, daar op gelet worden, om als 't zo niet en is, door toevoeging van een of twee nullen, zulks daar toe te *reduceeren*; by voorbeeld, voor 368:2412., ſchryft 368:241200. voor 462:82412., ſchryft 462:824120.

Scholium. 1.

De zekerheid van deze bewerking word men gewaar, als men de gevonde *Radix* met zyn *Quadraat*, dat is 2 maal in zig zelfs *multipliceert*: ook blykt zulks wanneer men de *Radix* in twee deelen deelt, en aanmerkt dat 't *Cubic* getal van de twee deelen, en driemaal 't *product* van 't □ des eerſten deels *gemultipliceert* met 't tweede deel; insgelyks driemaal 't *product*, van 't □ des tweeden deels, met 't eerſte deel *gemultipliceert*; t' zamen genomen, gelyk is, het *Cubic* getal van de wortel; by voorbeeld, *Radix* 5. daar van is 't *Cubic* getal 125. *Radix*

Radix 5. gedeelt in 2 deelen, als in — 3 - - - 27 } Cubic getallen.
en — 2 - - - 85 }

't Drievoud, van 't □ des 1 deels, *gemultipliceert* met 't 2de, is - - - 54

't *Tripel* van 't □ des 2 deels, *gemultipliceert* met 1 deel, is - - - 36

Som. 125 *Cubic* getal van 5. als voren.

Scholium. 2.

Men zoude dat ook wel Meetkonstig kunnen voor oogen stellen, maar dewyl dit wat wydlopig, en wy dan hier te ver buiten onze beste zouden gaan, zo zullen wy die manier overstappen; te meer omdat wy onzer oog voornamentlyk op de *Practyk* van 't Landmeten gerigt hebben.

TWEEDE LID.

Hoe men de Cubic wortel uit Irrationale, en gebroken getallen trekken moet.

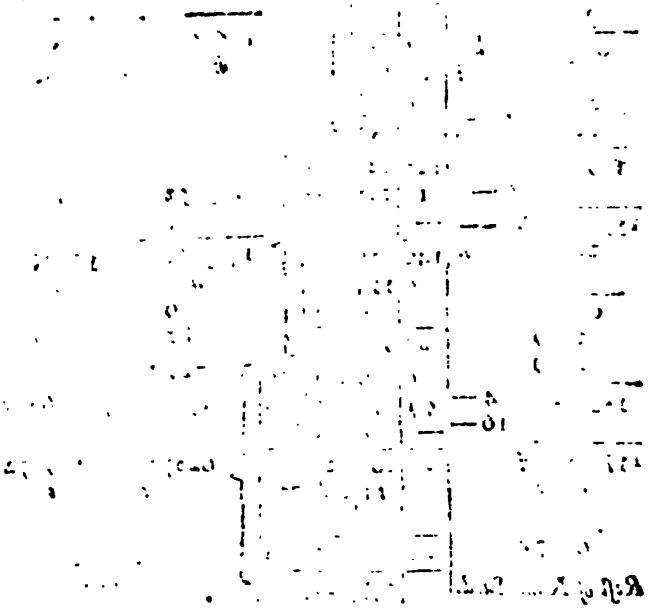
Als na gedane *Extractie* nog getallen of een *Numerus Surdus* overblyft, gelyk dikwyls gebeurt, zo toont zulks aan, dat 't gegeve getal geen *rationaal* of *Cubic* getal, en de gevonde *Radix* niet na genoeg is, maar dat men die nog nader hebben kan, en om die reden nog een breuk of kleinder gedeelen by moeten.

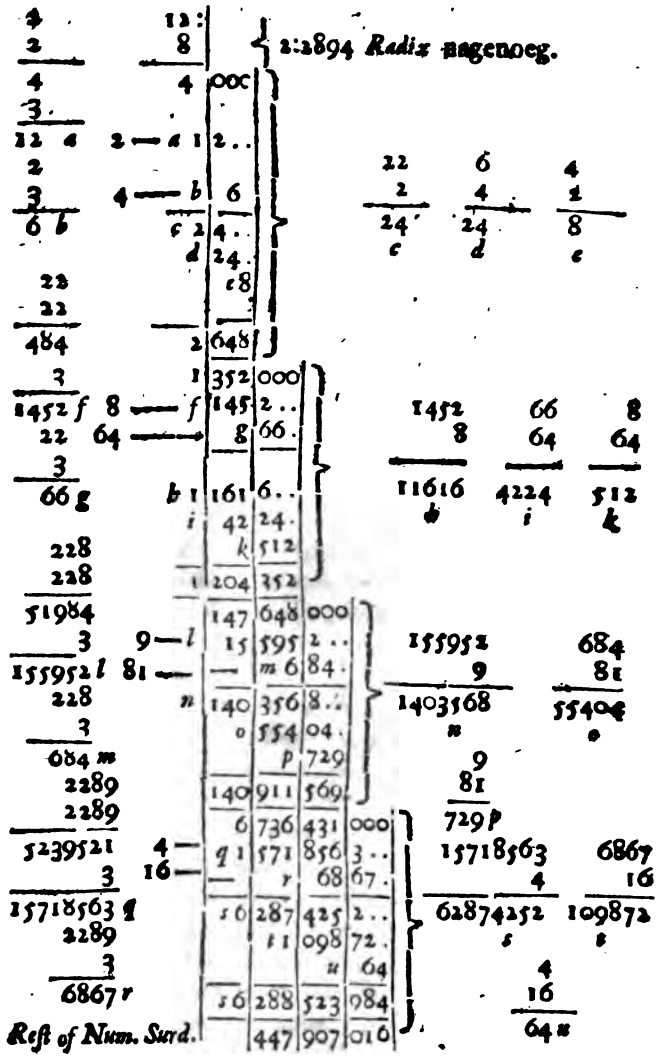
Om dan die te bekomen, zo zet by de *reste* nog te veel maal drie nullen by, als men kleindere deelen begeert, en werkt dan voorts met *extraheeren* op die wyze als wy aangewezen hebben,

ben, dan ſnydt men, gedaan hebbende, van de gevonde *Radix* zo veel maal een talletter meer af, als dikwyls men drie nullen toegezet heeft.

By voorbeeld, hoe veel is de Wortel uit 12? Antw. 2:2894.

Dewyl dit een *irrationaal* getal is, zo voegt 'er 12 nullen by, en *extraheert* daar uit de wortel, zo bekomt gy de kleine gedeelten tot Scrupels toe, want volgens 't voorgaande, drie toegevoegde nullen t'elkens een talletter in de wortel geven: en de heele uitwerking komt dan te ſtaan zo als in 't volgende te zien is; dewelke wy tot voldoening van den Leerling hier ter neder geſtelt hebben.





Rest voor *Numerus Surdus* 447907016, dat is 447 □ D. 907 □ Grein, 16 □ Scrupel.

Om

Om de *Cubic* wortel uit gebroken getallen te trekken, zo trekt men de wortel eerſt uit de teller, en dan ook uit de noemer, die uit de teller, zet men weer boven als teller, en uit de noemer, onder weer als noemer. Als:

1. $\sqrt[c]{}$ uit $\frac{27}{64}$ is $\frac{3}{4}$.
2. $\sqrt[c]{}$ uit $\frac{8}{343}$ is $\frac{2}{7}$.
3. $\sqrt[c]{}$ uit $\frac{8}{27}$ is $\frac{2}{3}$.
4. De *Cubic* wortel uit $47\frac{217}{512}$ is $\frac{7}{8}$.

Als 'er heele getallen by de breuk zyn, zo brengt eerſt de heele in de breuk, dan werkt gelyk te voren, dat dan de teller na 't *extraheeren* meer is als de noemer, maakt weer tot heele.

Scholium 1.

Men kan de breuken ook in tiende gedeelten veranderen, en dan de ▱ wortel uittrekken op die wyze als *pag.* 71. by de □ worteltrekking gezegt is, zo bekomt men de wortel in heele of tiende getallen.

Scholium. 2.

Vorders zo is uit alle voorgaande Voorbeelden der □ en ▱ wortel-trekking ligt te verſtaan, hoe men uit *Irrationale* gebrokens de □ en ▱ wortel trekken moet; Want men maar de teller en noemer elk bezonder handelt zo als hier voren reeds met de heele *Irrationale* getallen door toevoeging der nullen geleert is, dog de wortel kan uit zulke nooit volkomen gevonden worden, egter wel zo na, dat 't verſchil weinig is.

VIERDE LID.

Hoe men de Cubic *Wortel door de* Logarithmus *uittrekken kan.*

De ▱ wortel uit een gegeve getal dat onder 10000 is, kan makkelyk door de *Logarithmus* gevonden worden na deze

REGEL.

Zoekt de *Logarithmus* op 't gegeve getal, in de Tafel, deelt dezelve in drien, het *product* is de *Logarithmus* van de *Radix*, by voorbeeld

Van 1331 is *Logar.* - - - - 3. 1241780

3)

1. 0413926

Radix 11

Scholium. 1.

Als men de *Logarithmus* niet *correct* in de Tafel vind, toont zulks aan, dat 't gegeve getal een *irrationaal* getal is, en dat dierhalven, om de *Radix* nader te hebben, 'er nog een breuk of kleine deelen by moeten: hoe men nu deze kleindere deelen door de *Logarithmus* vinden zal, zullen wy, als wy van dezelve in 't vervolg afzonderlyk spreken, aanwyzen.

Scholium. 2.

Wy zullen nu zonder eenige onnodige omzwier tot de Platte Driehoeks Rekening overgaan; maar dewyl wy die op tweederhande manier zullen leeren uitwerken, door tweederley zoort van Tafels, die men daar toe gebruikt, de eerste *Tabula Sinuum* of *Sinus* Tafel, en de andere *Tabula Logarithmorum* of *Logarithmus* Tafel genaamt; wiens getallen aanwyzen de reden die de zyden van Regthoekige Driehoeken tegen elkander hebben: zo zullen wy eerst de grond van deze beide Tafels, die zeer veel in de *Matheſis* te pas komen, open leggen.

Ik zal my egter in 't volgende niet ophouden, om die Rekening met behulp van *Paſſer* en *Schaal* aftekelyk, na de maat te ontbinden, dewyl zulks tot de dadelyke Meetkonst niet noodzakelyk vereischt word.

VI. HOOFD.

VI. HOOFDDEEL.

VAN DE SINUS, TANGENS EN SECANS OF HOEKMATEN, RAAKLINIEN EN SNYLINIEN.

EERSTE LID.

Wat een Graad, Minut en Secunde is.

OM beknoptelyk 't voornaamſte en nodigſte van voorgedagte *Sinus* Tafel hier te tonen, zo zeg ik voor eerſt, dat de *Mathematici* een Rond verdeelen in 360 gelyke deelen en yder deel een *graad* of Trap noemen; elk *graad* word weer in 60 gelyke deelen gedeelt, die men *minuten* of eerſten noemt, en elk *minut* weer in 60 gelyke deelen gedeelt zyndę, word zo een deel een *ſecunde* of tweede genoemt; dierhalven zyn 60 *ſecunden* een *minut*, en 60 *minuten* of 3600 *ſecunden* een *graad*.

Dikwyls word een *ſecunde* nog in 60 gelyke deelen verdeelt die men *tertien* noemt, en elk *tertie* weer in 60. die men dan *quarten* noemt; zynde dus 216000 *tertien* en 12960000 *quarten* een *graad*.

De Wiskonſtenaars beteikenen deze deelen of *graden*, *minuten*, *ſecunden*, &c. met deze volgende *Signa* of Merkteikens.

° betekent ′ *Graad.*
/ ▵ ▵ ▵ *Minut.*
// ▵ ▵ ▵ *Secunde.*
/// - - - *Tertien.*
//// - - ▵ *Quarten.*

Dierhalven, wanneer daar ſtond 45°. 28′. 36//. dat was 45 *Graden*, 28 *Minuten*, 36 *Secunden*.

TWEEDE LID.

BEPALINGEN.

1. *De grootheid van een Hoek, word afgemeten door een Booge, getogen uit de Hoek als* Centrum.

Verklaring.

TAB. VI. Fig. 88. Indien uit C. op AD. als *Diameter* beſchreven word 't halfrond AID., dan is AB. de Boog die de grootheid van de Hoek ACB. te kennen geeft en afmeet, dierhalven, zo veel *graden* als de Boog AB. is, zo veel *graden* word gezegt de Hoek ACB. te wezen, want deze Boog toont de helling der twee ſtrepen AC. en BC. die de Hoek *formeeren*. Hoe groter deel dan deze Boog van ½ Rond bevat, hoe ook de Hoek groter is, en meer *graden*, *minuten*, &c. bevat; wanneer een Boog ¼ van 't Rond is als AI. zo is de Hoek ACI. regt of 90°.

2. Sinus *of* Sinus rectus, *Hoekmaat is een regte Linie vallende van 't eene eind des Boogs, Lootlinig op den* Diameter *of* Radius.

Toepaſſing.

Fig. 88. Zodanige Linien zyn BG. en BN; BG. is *Sinus* van de Boog AB. of van de Hoek ACB; en BN. is Hoekmaat des Boogs BI. of Hoek BCI. want zy vallen van 't einde B. regthoekig of lootlinig op de *Radius* AC. en CI.

Scho-

Toegift.

Hier uit volgt dat *Sinus* van een Boog de helft is van de Koorde of Pees van zyn dubbelde Boog; dat is, dat de helft van de Koorde *Sinus* is, van de helft des Boogs; want BN. is *volgens de 3de Prop. van't 3 B. Encl.* ∞ HN.; daarom is de *Sinus* BN. des Boogs BI. ∞ HI., de helft van de Koorde BH. des Boogs BIH.

3. Sinus totus, Sinus anguli recti, *of* Sinus *van een regte Hoek, is een regte Linie vallende van de Boog regthoekig op den* Diameter *of* Radius, *net in 't Centrum des Boogs.*

Toepassing.

Zodanig een is de Linie CI., die uit't *Centrum* C. regthoekig op de *Diameter* AD. getrokken is. Fig. 88.

Toegift.

Hier uit blykt dat de *Radius*, *Sinus totus* of de grootste *Sinus* is, van alle die'er kunnen wezen; want alle Linien die Lootlinig op de *Diameter* AD. getrokken worden en niet in't *Center* C. komen, zyn *volgens de 15de Prop. des 3 B. Encl.* korter dan de Lootlinie CI., een *Radius* zynde.

4. Sinus versus, *omgekeerde Hoekmaat, ook* Sagitta, *Pyl, is een Linie begrepen tusschen 't stip daar de* Sinus *op de Straal komt, en't begin des Boogs.*

Toepassing.

Aldus is AG, *Sinus versus* of Pyl van de Boog AB.; en GD, is *Sinus versus* van de Boog BIHD. Fig. 88.

5. Tangens *of Raaklinie van een Hoek, is een regte Linie, staande regthoekig op 't einde van de* Diameter, *en eindigende aan de verlengde* Radius, *die deszelfs Boog afsnyd.*

Toepassing.

Alzo is AE. *Tangens* of Raaklinie van de Hoek ACE. of Boog AB., staande in A. Fig. 88, regt-

regthoekig op AD, en komende in E. aan de verlengte Straal CB.

6. Secans *of Snylinie, is de verlengde Straal, getrokken door 't einde des Boogs, tot aan 't einde van zyn* Tangens.

Toepassing.

Fig. 86. Zodanig is de Linie CE., zynde *Secans* of Snylinie van de Hoek ACB., of van de Boog AB.

7. Complement *Schilboog of Schilhoek, is 't vervulzel eens Boogs of Hoeks kleinder als ¼ Ronds zynde, tot een vierendeel Ronds.*

Toepassing.

Fig. 88. Alzo is de Boog BI. *Complement* of Schilboog van de Boog AB., of de Hoek BCI. is Schilhoek van de Hoek ACB.: en omgekeert is AB. *Complement* van de Boog BI. of Hoek BCI.

8. *Halfronds* Complement *of Schilboog, is 't vervulzel des Boogs tot een halfrond toe.*

Toepassing.

Fig. 88. Zodanig is de Boog BIHD. halfronds *Complement* van de Boog AB. of Hoek ACB.; en AB. is halfronds Schilboog des Boogs BIHD. of van de Hoek BCD.

Toegift.

Hier uit blykt, dat wanneer de Boog AB. of Hoek ACB. by voorbeeld 42 *graden* is, zyn *Complement* BI. of Hoek BCI. 48 *graden* moet wezen, want 42 en 48 maakt 90 *graden*, zynde ¼ ronds; maar de halfronds Schilboog van AB., namelyk BIHD., is dan 138 *graden*, want 42 van 180 *graden*, een ½ rond zynde, *reſt* 138°.

9. Sinus,

9. Sinus, Tangens *en* Secans, *of Hoekmaat, Raaklinie en Snylinie van een Boog, is ook* Sinus, Tangens *en* Secans *van zyn halfronds* Complement.

Toepassing.

Alzo is BG. AE. en CE. niet alleen *Sinus*, *Tangens* en *Secans* van de Boog AB., maar ook van zyn halfrond Schilboog BIHD.

Toegift.

Omdat de Straal CI. *volgens de Toegift van de voorgaande 3de Bepalinge dezer*, de grootste *Sinus* is van alle die 'er kunnen getrokken worden, en *Sinus* van een regte Hoek of van 90 *graden* is, zo volgt klaarlyk dat als men de *Sinus* van een Hoek hebben moet, die meer als 90 *graden* houd, men dan deze van 180 *graden* moet aftrekken, en van de reft de *Sinus* zoeken; dat is, als men, by voorbeeld, de *Sinus* van de Boog BIHD., zynde 138 *graden*, hebben wil, die is BG., derhalven trekt 138 van 180, *reft* 42 *graden*, zynde de Boog AB., hier van gezogt de *Sinus*, die zal de begeerte wezen. Fig. 88.

Zo is 't ook met de *Tangens* en *Secans* gelegen.

10. Sinus Complement *of Schilboogs Hoekmaat, is* Sinus *van zyn* Complement.

Toepassing.

Nadien de Boog BI., *volgens de voorgaande 7de Bepalinge*, is het *Complement* van de Boog AB., daarom is BN. *Sinus Complement* van de Boog AB., of Schilhoeks Hoekmaat des Hoeks ACB. Fig. 88.

11. Tangens Complement, *Schilboogs Raaklinie, is* Tangens *van zyn* Complement.

Toepassing.

Fig. 88. Zodanig is IK. *Tangens Complement* van de Boog AB.; en AE. is Schilboogs Raaklinie van de Boog BI. of Hoek BCI.

12. Secans Complement *of Schilboogs Snylinie, is* Secans *van zyn* Complement.

Toepassing.

Fig. 88. Alzo is CK. *Secans Complement* van de Boog AB.; en CE. is Schilboogs Snylinie des Boogs BI.

DERDE LID.

Van de uitrekening der Sinus *Tafel.*

Hoe men nu de Tafelen der Hoekmaten, Raaklinien en Snylinien kan uit rekenen, dat is te vinden de lengte van de *Sinus*, *Tangens* en *Secans* van *minut* tot *minut*, als de Straal of *Sinus* van een regte Hoek gegeven is, zulks is by andere genoeg geleert, daarom zal 't onnodig zyn hier verscheide bladen mede te vervullen; 't zal evenwel nuttelyk wezen, de voornaamste en aanmerkenswaardigste dingen daar van hier te tonen, omdat 't gebruik daar door klaarder zal bevat worden.

Wy zeggen dan dat men de Straal, gemakshalven, gemeenlyk op 100000 neemt, dat is de *Sinus* van een regte Hoek, stelt men lang 100000 gelyke deelen.

De geheele uitrekening van deze Tafel is voornamelyk gegrondvest, op 't gene wy in de *Toegift van de 2de Bepalinge des vorigen Lids* gezegt hebben; want men zoekt doorgaans de Koorde van een Boog, daar van de *Sinus* reeds bekent is, en de helft van deze Koorde is *Sinus* van de helft

helft deszelver Boogs: deze hebbende zoekt men de *Sinus* van zyn *Complement* of Schilboog.

Neemt eens, om een voorbeeld by te brengen, dat men de *Sinus* van 30 *graden* wilde uitrekenen; laat dan de Hoek DAC. 30 *graden* wezen, *ziet Fig.* 89. TAB. VI., zo is zyn Schilhoek BAC. 60 *graden*, of de Boog BC. is $\frac{1}{6}$ van een Rond, daarom *volgens 't vervolg van de* 15*de Prop. des* 4 *B. Eucl.* de Koord BC. ∞ de Straal AB., dierhalven de Koord BC. 100000. zyn helft CO. 59000, zynde de *Sinus* van 30 *graden*, en deze *Sinus* CO. is ∞ de *Sinus* CE. TAB. VI. Fig. 89.

Wyders komt in aanmerking, dat men *Sinus Complement* van een Boog vind, volgens deze

REGEL.

Trekt 't Quadraat *van de* Sinus *des Boogs*, *van* 't Quadraat *des Straal*, *de vierkante wortel uit de reſt is de begeerde* Sinus Complement.

Derhalven van 't □ AC. 10000000000, trekt 't □ CE. 2500000000, reſt *volgens de* 47*ſte Prop. des* 1 *B. Eucl* 't □ AE. 7500000000, wiens wortel is na genoeg 86603, voor AE., of *volgens de* 34*ſte Prop. des* 1 *B. Eucl.* voor de *Sinus* CK. zynde *Sinus* van 60 *graden*.

Om nu door een algemene manier de *Sinus* van 15 *graden* te bekomen, zynde de helft van de reeds gevonden *Sinus* van 30 *graden*, zo werkt na deze

REGEL.

Trekt Sinus Complement *van de Straal*, 't Quadraat *van de reſt vergadert by* 't Quadraat *van de gegeven* Sinus; *uit de ſom de vierkante wortel getrokken*, *de helft daar van is* Sinus *van de halve gegeven Boog*.

Van 100000, getrokken CK. of AE. te voren gevonden 86603, reſt 13397, wiens □ is 179479609, hierby 't □ CE. komt 2679479609,

uit dit de vierkante wortel getogen, bekomt men 51763 voor de Koord C D. 25882 voor de *Sinus* C I., wiens Boog C R. 15 *graden* is.

De Hoekmaten alzo gevonden zynde, kan men tot de *Tangenten* geraken volgens deze

REGEL.

Gelyk de Sinus Complement, *daar van de* Tangens *begeert word*,
Tot de Sinus *des Boogs*, *waar van men de* Tangens *zoekt*;
Alzo de Straal,
Tot de begeerde Tangens.

Fig. 89. Laten we nemen, om by de voorgaande Figuur te blyven, dat men de *Tangens* van 30 *graden* begeert; zo is *volgens de 2de en 4de Prop. van 't 6 B. Encl.* A E. ∞ C K. tot E C. als A D. tot D P.; daarom zegt A E. 86603 geeft E C. 50000 wat geeft A D. 100000? Komt *Tangens* D P. 57735. Alzo word ook de *Tangens* B H. gevonden, want A K. 50000, geeft C K. 86603, wat A B. 100000? Komt *Tangens* B H. 173205 zynde *Tangens* van 60 *graden*.

Om nu ook de *Secanten* te vinden, zo behoeft men niets anders te doen, als by 't □ van de Straal A D. te *addeeren* 't □ van de *Tangens* D P. en uit de Som de □ wortel trekken, deze is *Secans* A P.; of werkt volgens deze

REGEL.

Gelyk Sinus Complement *van de Boog*, *wiens* Secans *men begeert*,
Tot de Straal;
Alzo Radius,
Tot de Secans *van de begeerde Hoek*, Dat is C K. of A E. 86603 geeft A C. 100000 wat A D. 100000? Komt *Secans* A P. 115470.

Aldus doet men ook met alle andere.

VII. HOOFD-

VII. HOOFDDEEL.

VAN DE LOGARITHMUS OF TELKONSTIGE.

EERSTE LID.

Wat Logarithmus *is?*

Logarithmi of Telkonſtige zyn zodanige getallen, dewelke in een *Arithmetiſche progreſſie*, dat is met gelyke deelen op klimmen, als 1. 2. 3. 4. 5. &c., tegens andere getallen, die in een *Geometriſche progreſſie*, dat is in gedurige *proportie* of evenredigheid voortgaan, als 1. 2. 4. 8. 16. &c. en op welke de *Arithmetiſche* of de *Logarithmi* haar *reflexie* nemen.

Uitbreiding.

G.	A.	G.	A.
1	0	1	0
2	1	10	10
4	2	100	20
8	3	1000	30
16	4	10000	40
32	5	100000	50
&c.	&c.	&c.	&c.

Wanneer men de getallen in de eerſte *Colom* G. in een *Geometriſche progreſſie* laat op klimmen, en dat daar tegen de getallen in de tweede *Colom* A. met een *Aritmetiſche progreſſie* voort gaan, zo worden de getallen in A. gezegt *Logarithimi* te wezen van de getallen die tegen over in G. ſtaan; en het is even veel wat getallen men daar toe neemt, als ze maar in die *proportie* tegen elkander voortgaan, gelyk gy ziet in de 3de en 4de *Colom*.

Deze *Logarithmi* hebben die eigenſchap, als men

men dezelve met een 0 laat beginnen; dat wanneer 4 getallen *geproportioneert* zyn, de Som van de *Logarithmi* op de 2 uiterſte paſſende, gelyk is de Som der *Logarithmi* van de 2 middelſte, by voorbeeld; 2 is in reden tot 4 als 16 tot 32;

Van { 2 is *Logarith.* 1 ; 4 - - - - - - 2 ; 16 - - - - - - 4 ; 32 - - - - - - 5 } 6. Som der 2 middelſte *Logar.*

64 — 6 Som der 2 uiterſten.

Waar uit openbaar word, dat men door *addeeren* der *Logarithmi* kan te weeg brengen, 't geen anders door de *Multiplicatie* in de *Geometriſche* geſchied; en door *Subſtraheeren* dat men met dezelve door de *Diviſie* doet; of, dat de Som van 2 *Logarithmi* aanwyſt het vermenigvuldige van de 2 getallen in de *Arithmetiſche* daar op paſſende; en de *Reſt* van 2 *Logarithmi* van malkander getrokken zynde, aanwyſt de *quotient* van de getallen op die *Logarithmi* paſſende, in malkander *gedivideert* zynde.

By voorbeeld *Logarithmus* 2 by 3 vergarende, komt *Logarithmus* 5, daar nevens ſtaat 32 in de *Geometriſche progreſſie*, zynde 't *product* van 4 met 8 *gemultipliceert*, welke 4 en 8 nevens *Logarithmi* 2 en 3 in de *Geometriſche* ſtaan; *Logarithmus* 2 van 5 aftrekkende, *Reſt Logar.* 3, daar nevens ſtaat 8, zynde het *facit* van 32 door 4 *gedivideert*, welke 4 en 32 in de *Geometriſche progreſſie* op *Logar.* 2 en 5 paſſen.

Hier uit volgt dan dat men de *Regel van Drien* gemakkelyk door de *Logarithmus* kan uitwerken, want men heeft maar in plaats daar men anders de getallen moet *multipliceeren*, derzelver *Logarithmus* te *addeeren*, en daar men moet *divideeren* de *Logar.* te *Subſtraheeren*, waar door men

men een groote verligting vind in het werken, voornamentlyk in grote *multiplicatien* en *divisien*, gelyk in de *Trigonometrie* dikwyls voorvalt, en in 't vervolg blyken zal, weshalven de *Logarithmi* van een grote nuttigheid in de Wiskonst zyn.

Men word hier door ook gewaar dat men door de halveering van een *Logarithmus*, de □ wortel, en door 't derde deel de ◻ wortel vind in de *Geometrische*, zo als wy in 't IV. en V. Hoofddeel aangewezen hebben, waar uit volgt dat 't verdubbelen van een *Logar.* het □, en 't drievoud het ◻ getal geeft; by voorbeeld, *Logar.* 4. halveerende komt 2, dat op 4. in de *Geometrische progresie* past, zynde de wortel van 16; 't derde deel van *Logar.* 3. is 1 staande nevens 2 dat de wortel van 8 is, op *Logar.* 3 passende; *Logar.* 2 *dupleerende*, komt 4. daar nevens staat 16 zynde 't □ van 4; *Logar.* 2 *tripleerende* komt 6 passende op 64, 't ◻ ic getal zynde van 4.

Op deze grond nu zyn gebouwt de *Logarithmus*-Tafels, waar in men de *Logar.* op de gemene getallen (*Numeri vulgares* of *naturales* genaamt) passende, die in een *Arithmetische progresie* van 1 met 1 op klimmen, tot 10000 (of 100000, zo als in de grote Tafels) berekent vind; het welk egter met zeer grote moeite en zware bewerking, heeft moeten geschieden, want omdat by de getallen, die in een *Geometrische progresie* op klimmen, tusschen beide, na de gemene telling, getallen uitblyven, by voorbeeld, tusschen 2. 4. 8. &c. ontbreekt 3. 5. 6. 7. zo heeft men, om op die tusschen-getallen een *Logarithmus* te hebben, door dikwyls herhaalde moeyelyke □ wortel-trekking, middel evenredige getallen, moeten zoeken, zo lang tot dat men een getal gevon-

vonden, dit met de volgende bekende *Logar.* in behoorlyke *Arithmetiſche progreſſie* op klimt; en omdat zulks met de voren gemelde *Logar.* 0. 1. 2. 3. 4. &c. niet kan geſchieden, als daar toe te klein zynde, zo heeft men de *Geometriſche* van 1. 10. 100. 1000. &c. laten op klimmen, en daar tegen derzelver *Logarithmi* 0. 1. 2. 3. &c. verſcheide *nullen* bygevoegt, om alzo de *Logar.* op de tuſſchen getallen, als tuſſchen 1 en 10, tusſchen 10 en 100 &c. in tiende deelen te vinden; waar uit dan blykt, dat de talletters der *Logar.* in de Tafel, die na de voorſte talletters volgen, en die gewoonlyk met een ſtip van de volgende afgeſcheiden is, deelen zyn van de volgende *Logarithmus*; by voorbeeld: de *Logarithmi* in de Tafel tuſſchen 0.0000000 en 1.0000000 zyn deelen van de *Logarithmus* 1, de *Logarithmi* tuſſchen 1.0000000 en 2.0000000 zyn deelen van de *Logar.* 2, die alle in *Arithmetiſche progreſſie* opklimmen.

De voorſte talletter der *Logar.* die met een ſtip van de volgende afgeſcheiden is, word *Characteriſtica* of *Index* genoemt, en is altyd een eenheid minder, als 't getal daar oppaſſende talletters heeft.

Hoedanig nu de bewerking geſchied, om deze *Logarithmi* te vinden, zoude te ver buiten onze beſtek wezen om hier te plaatzen, te meer omdat zulks by andere gedaan is, en dewyl ik agt, het voornaamſte en aanmerkenswaardigſte het welke tot de kenniſſe en 't gebruik der *Logar.* nodig is, getoont te hebben, men kan daar over nazien ABRAHAM DE GRAAFS *Matheſis*; en meer andere.

Dog vermits de *Logarithmi*, gewoonlyk maar, tot op 10000 in de kleine Tafels te vinden zyn, zo zal 't niet ondienſtig wezen, *om in 't volgende* Lid nog te tonen, hoe men van een groter getal als 10000

de

de *Logarithmus* gemakkelyk vinden kan, als mede van een groter *Logar.* het getal daar oppaſſende te vinden, en ook van breuken, &c. wyl zulks dikwyls in de *Practyk* te paſſe komen kan: Vervolgens zullen wy in 't korte tonen, hoe de *Logarithmus* van de *Sinus*, *Tangens* en *Secans* gevonden wörd.

TWEEDE LID.

Eenige voorſtellen.

1. *Hoe kan men de* Logarithmus *vinden, op een gegeven groter getal, als in de Tafel ſtaat?*

Nadien men de *Logarithmi* in de gewoonlyke kleine Tafels, niet hoger als op 10000 heeft, zo vind men de *Logar.* van een groter getal, volgens dezc

REGEL.

Snydt van 't gegeven getal, van voren 4 talletters af, zoekt op dezelve de Logarithmus *in de Tafel, deze trekt van de naaſtvolgende groter* Logarithmus *af, de reſt ſtelt in de Regel van Drien, zeggende gelyk* 10. 100. 1000. *&c. (na dat 'er agter* 1. 2. *of* 3. *&c. talletters over gebleven zyn) tot 't verſchil der beide* Logarithmi, *alzo de na 't afnyden overgeblevene talletters, tot 't verſchil van de begeerde* Logarithmus *des gegeven getals.*

Het gevonden verſchil *addeert* by de *Logar.* van de voor afgeſneden 4 talletters, de Som is de begeerde *Logarithmus*, mits makende deſſelfs *Characteriſtica* of *Index* zo veel maal om een groter, als 'er talletters na 't affnyden van de 4 eerſte overgebleven zyn.

By voorbeeld, men begeert de *Logarithmus* van 18624. ſnydt dan van voren 4 talletters als 1862 af, hier van de naaſte *Logar.* gezogt die is 3.2699797. vorders.

Logar.

Logar. van 1863 is - - 3.2702128
Logar. van 1862 - - - 3.2699797
Subſtr.
Verſchil 2331

Verſchil.

10 - - - - 2331 - - - - 4
4

9324

Logar. van 1862 is - - 3.2699797
gevonde *verſchil* 932
Add.
Begeerde *Logar.* van 18624. 3.2700729
4.

Scholium.

Alhoewel de *differentie* der *Logarithmi* niet *geproportioneert* is, tegen de *differentie* der gemene getallen daar op paſſende, zo bekomt men egter die op deze manier, als het gegeve getal niet over 7 talletters heeft, nauwkeurig genoeg, en wel zo na, dat men die in de grote Tafels van *Briggius* niet nader vind.

Anders.

Uit 't geen *in 't eerſte lid dezer* van de natuur der *Logarithmi* gezegt is, volgt, dat wanneer het gegeve getal, zig door een ander *divideeren* laat, dat niets overſchiet, men de *Logarithmus* kort en gemakkelyk vinden kan, aldus;

REGEL.

Deelt 't gegeven getal, door een ander getal, zo dat niets overſchiet, zoekt in de Tafel de Logarithmus *van de* quotient, *en ook van de* diviſor, *addeert beide t' zamen, de ſom is de begeerde* Logarithmus *van 't gegeve getal.*

Neemt

Neemt tot voorbeeld het vorige getal 18624.

't Gegeven getal - - - - -		18624
divid. door -	8)	———
quotient -		2328
Logar. van 2328 - - -		3.3669829
Logar. van 8 - - - -		0.9030900
		——— *Add.*
Begeerde *Logar.* van 18624. -		4.2700729
		als voren.

Om dit kort en gemaklik te verrigten, neemt men tot *diviſor* een klein getal; maar als men de *quotient* door eene deling niet klein genoeg krygen kan, om 'er de *Logar.* in de Taſel op te nemen, zo moet men als 't doenlyk is (ik zegge als 't doenlyk is; omdat alle getallen zig niet door andere laten deelen, zonder iets over te ſchieten,) de *quotient* nog eens of meermalen door een getal *divideeren*, dog zo dat *volgens de Regel* niets overſchiet, by de laatſte *quotient geaddeert* de *Logarithmi* van de *diviſors*, of 't welk een uitkomſt heeft de *Logar.* van 't *product* der *diviſors* in malkander *gemultipliceert* zynde, de Som is de begeerde *Logarithmus*; by voorbeeld:

't Gegeven getal - - - -		271424
gedeelt door - -	8)	———
		33928
nog door - -	4)	———
		8482
Logar. van 8482 - - -		3.9284983
Logar. van 8 - - - -		0.9030900
Logar. van 4 - - - -		0.6020600
		——— *Add.*
Begeerde *Logar.* van 271424. -		5.4336483

2. *Hoe vind men het getal van een gegeve* Logarithmus, *die niet correct in de Tafel te vinden is?*

Het gebeurt dikwyls in 't rekenen, dat men een *Logarithmus* bekomt die niet correct in de Tafel ſtaat, 't welk te kennen geeft, dat by het getal dat op de naaſt kleinder *Logar.* paſt, nog een breuk of kleinder deelen by moeten, om nu die deelen te vinden, werkt na deze

REGEL.

Trekt de naaſt kleinder Logarithmus *die gy in de Tafel vind, van de gegeve, insgelyks de naaſt kleinder van de naaſt groter* Logarithmus; *ſtelt dan in de Regel van Drien, 't verſchil tuſſchen de naaſt kleinder en naaſt groter geeft* 10. 100. 1000. *&c. (nadien gy kleinder deelen begeert) wat geeft 't verſchil tuſſchen de naaſt kleinder en de gegeven* Logarithmus?

De uitkomſt zet met de 10. 100. of 1000ſte deelen, daar gy met gewerkt hebt en daar 't deelen van zyn, in een breuk, en voegt die by 't getal, dat 't naaſt op de gegeve *Logar.*, in de Tafel paſt; of zo gy met tiende getallen rekent, zo voegt de uitkomſt, ſlegts by 't gevonden getal zonder in breuk te ſtellen.

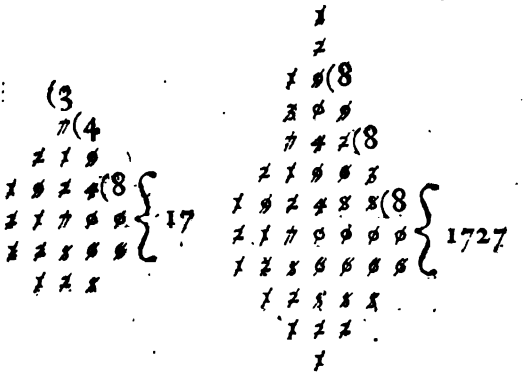
By voorbeeld, men begeert te weten wat getal dat de *Logar.* 3.5384698 geeft, wyl nu deze niet in de Tafel ſtaat, zo neemt de naaſt kleinder, en werkt *volgens de Regel* aldus.

De naaſt groter *Logar.* - -	3.5385737	
De naaſt kleinder *Logar.* -	3.5384481	
		afg.
Eerſte *verſchil*	1256	
De gegeve *Logar.* - - -	3.5384698	
De naaſt kleider - - - -	3.5384481	
		afg.
Tweede *verſchil*	217	

1ſte Ver-

1ste Verschil	geeft	wat 't *2de Verschil.*
1256	- - -	100 - - - 217

100
——— verm.
21700



Omdat nu het getal, dat Gy op de naast kleinder *Logarithmus* in de Tafel vind, is 3455, zo zet de gevonden 17. met 100 daar Gy met gewerkt hebt in een breuk, en voegt dezelve by 't gevonden getal, als $3455\frac{17}{100}$ zo hebt gy 't begeerde met zyn breuk, na genoeg; of, als gy met tiende getallen rekent, gelyk in 't meten der Landen, zo voegt de 17 slegts agter de 3455. als 3455:17; by aldien men nu de 3455 neemt *Geometrische* Roeden in lengte te wezen, dan zouden de kleine deelen 1 L. Voet 7 L. Duim zyn.

Byvoegzel.

De Rest die by de *Divisie* over blyft, laat men gemeenlyk als niet varen, dog dezelve geeft te kennen dat de deelen niet na genoeg, maar dat men die nog nader vinden kan, en als men die nog nader hebben wilde, zo moet men tot de Rest nog zo veel nullen meer byzetten,

als men kleindere gedeeltens begeert, en dan met de *Diviſie* voortvaren, gelyk in 't Werk by de tweede *Diviſie* getoont is, dan komt in plaats van 17;1727 dat is in breuk geſtelt zynde $,\frac{17}{1727}$ of zimpelyk by het getal gevoegt 3455:1727.

ANDERS.

Wanneer de gegeven *Logarithmus* een kleinder *Characteriſtica* of *Index* heeft als 3. by voorbeeld, 0. 1. of 2. zo kan men de kleine deelen gemaklyk vinden aldus; verandert de *Index* van de gegeve *Logar.* in 3, en zoekt dan in de Tafel het getal daar op paſſende; van dit getal ſnydt van agter zo veel talletters af, zo veel men de *Index* om 1. vergroot heeft, welk agter afgeſnede getal dan de deelen zyn, die by het gevonden getal op de naaſt kleindere *Logar.* behoren.

By voorbeeld, men begeert te weten wat getal de *Logarithmus* 1.9201662. geeft; men vind, onder de *Index* 1. 't naaſte getal daar op paſſende 83 onder de *Index* 2. vind men 't naaſte 8320 weshalven de agterſte 20 afgeſneden, en in breuk geſtelt, komt $,\frac{20}{100}$, dan is 't begeerde getal van de gegeven *Logarithmus*, met zyn breuk, $83,\frac{20}{100}$ of 83:20, in de tiende Rekening.

Scholium.

Indien men de kleine deelen nader begeerde, moeſte men, de deelen, door een veranderde groter *Index* op deze tweede manier, vooraf gevonden hebbende, werken na de voorgaande eerſte manier, en dan de gevonde deelen by de eerſte voegen; want omdat de *Logarithmus* met de veranderde *Index* 3.9201662 niet correct in de Tafel ſtaat, toont zulks aan dat de kleine deelen nog niet na genoeg gevonden zyn; by voorbeeld, aldus

De

De naast groter *Logar.* - -	3.9201755	
De naast kleinder *Logar.* -	3.9201233	
		afg.
Eerste *verschil*	522	
De gegeven *Logar.* - - -	3.9201662	
De naast kleinder - - -	3.9201233	
		afg.
Tweede *verschil*	429	

1ste Verschil geeft wat *'t 2de Verschil.*

522 - - - 100 - - - 429

100

——— verm.

42900

(9

1 0

1 3 4(6

4 2 0 0 0 } 82 gevoegt by $\frac{39}{100}$ komt $\frac{2082}{10000}$

3 2 2 2

1 2

3. *Hoe vind men het getal op een gegeven* Logarithmus *passende, die groter is als in de Tafel staat?*

Indien een gegeven *Logarithmus* een groter *Index* heeft, dat is dat dezelve groter is als in de Tafel staat, vind men 't getal daar op passende volgens deze

REGEL.

Verandert de Index *des gegeven* Logar. *in* 3. *zoekt dan daar op in de Tafel het naaste getal, en dan volgens 't voorgaande 2de Voorstel de kleine deelen, namelyk, zodanig, als volgens de hoger* Index *vereischt worden, voegt dezelve agter 't gevonde getal, zo hebt gy 't begeerde.*

By voorbeeld, men begeert het getal te weten van de *Logar.* 4.2700729; men vind in de Ta-

sel, de *Index* 4. in 3. verandert zynde 't getal 1862 werkt vorders *volgens de Regel* aldus.

De naast groter *Logar.* is	-	3.2702128
De naast kleinder *Logar.*	-	3.2699797
		Substr.
Eerste *verschil*		2331
Gegeve *Logar.*	- - - -	3.2700729
Naast kleinder *Logar.*	- -	3.2699797
		Substr.
Tweede *verschil*		932

1ste Verschil geeft wat *'t 2de Verschil.*

2331 - - - 10 - - - 932

10

Mult.

9320

1 1
1 3 1 1 } 4 nagenoeg.
1 3 3 1

Deze gevonden 4. gevoegt agter by de voorheen gevonde 1862. komt 't begeerde getal 18624 van de gegeve *Logarithmus* 4.2700729.

4. *Hoe vind men de* Logarithmus *van een gebroken getal?*

Om van een breuk de *Logar.* te vinden, volgt deze

REGEL.

Zoekt in de Tafel de Logarithmus *van de teller en ook van de noemer, trekt de eerste van de laatste, de Rest is de begeerde* Logarithmus, *waar voor men 't* Signum minoris ÷ *zet.*

By voorbeeld, men begeert de *Logar.* van $\frac{2}{3}$ te weten.

Logar. van 3 is	- - -	0.4771212
Logar. van 2	- - - -	0.3010300
		afg.
Begeerde *Logar.* van $\frac{2}{3}$ ÷		0.1760912

Item

Item de *Logarithmus* van $\frac{4}{7}$ begerende;

Logar. van 5 is	- - -	0.6989700
Logar. van 4	- - - -	0.6020600
Begeerde *Logar.* van $\frac{4}{7}$	afg.	0.0969100

Scholium.

Wanneer by de breuk heele getallen zyn, verandert men die in breuk, als *Logar.* van $2\frac{1}{3}$ begerende, zet $\frac{7}{3}$, vervolgens zoekt de *Logarithmus* als voren; doch zonder byvoeging van 't *Signum* $\div$; aldus:

Logar. van 7 is	- - -	0.8450980
Logar. van 3 is	- - -	0.4771212
Begeerde *Logar.* van $2\frac{1}{3}$	afg. -	0.3679768

Scholium.

Maar indien de breuk by de heele, in 10^le^ deelen is, zo vind men de *Logar.* als men de teller slegts by de heele voegt, en dan daar op de *Logar.* zoekt, die is de begeerde, mits de *Index* veranderende en toepassende op de heele getallen. By voorbeeld:

Van $8,\frac{1}{10}$ of $\frac{81}{10}$ is *Logar.* 0.9190781.
Van $4,\frac{24}{100}$ of $\frac{424}{100}$ is *Logar.* 0.6273659.
Van $25,\frac{1}{10}$ of $\frac{251}{10}$ is *Logar.* 1.3996737.

5. *Hoe vind men van een gegeven* Logarithmus, *op een gebroken getal passende, zyn breuk?*

Om de breuk, van een gegeve *Logarithmus* te vinden, gebruikt deze

REGEL.

De gegeve Logarithmus *trekt van de grootste of laatste, die in de Tafel staat, welke is* 4.0000000. *de Rest is* Logarithmus *van de teller, dewelke met* 10000 *zynde het getal van de grootste* Logar. *in*

de Tafel, als noemer in breuk geſtelt zynde, is de begeerde.

By voorbeeld, men begeert de breuk te weten, van de *Logarithmus* — 0.1760912; werkt *volgens de Regel* aldus.

Grootſte *Logar.* in de Tafel 4.0000000
Gegeve *Logar.* - - ÷ 0.1760912
afg. 3.8239088

Begeerde breuk $\frac{6667}{10000}$ of $\frac{2}{3}$ nagenoeg.

Item de breuk van de *Logar.* ÷ 0.0969100. begerende.

Grootſte *Logar.* - - - - 4.0000000
Gegeve *Logar.* - - ÷ 0.0969100
afg. 3.9030900

Begeerde breuk $\frac{8000}{10000}$ of $\frac{4}{5}$

Maar als de gegeve *Logarithmus* op een heel getal paſt met een breuk, gelyk alle *Logarithmi* zyn, die niet correct in de Tafel ſtaan, en daar men geen *Signum* ÷ voorgeſtelt heeft, word de breuk gevonden op dezelve wyze als in 't voorgaande *2de Voorſtel* reeds geleert is.

By voorbeeld, begerende te weten wat getal op de *Logar.* 0.3679768. paſt, die men in 't voorgaande *4de Voorſtel* gevonden heeft; men vind daar op in de Tafel met een veranderde *Index* 't getal 2333, dit in breuk geſtelt, komt $\frac{2333}{1000}$ of $2\frac{333}{1000}$ dat is nagenoeg $2\frac{1}{3}$: dus vind men

Van *Logar.* 0.9190781 de breuk $\frac{8}{10}$ of $8\frac{9}{10}$
Van *Logar.* 0.6273659 - - $\frac{4240}{1000}$ - $4\frac{240}{1000}$
Van *Logar.* 1.3996737 - - $\frac{25}{10}$ - $25\frac{1}{10}$

Scho-

Scholium.

Schoon deze twee laatſte voorſtellen, om de *Logarithmus* van een gegeve breuk, die niet in tiende deelen is, insgelyks een zodanige breuk van een gegeve *Logar* te vinden, in de Meetkonſt weinig te paſſe komen, zo hebben wy egter dezelve niet konnen overſlaan, omdat men daar door de natuur der zo nuttelyke *Logarithmi*, dies te beter zal leeren verſtaan.

DERDE LID.

Van de uitrekening der Logarithmus-Sinus, Tangens *en* Secans.

Om nu ook de Tafel der *Logarithmus-Sinus*, *Tangens* en *Secans* te berekenen, dat is te vinden de *Logarithmi* die op de *Sinus*, *Tangens* en *Secans* paſſen; zo word dan voor eerſt de *Logar. Sinus* gevonden, indien men de Straal op 10000000. ſtelt, zo als men die in de kleine Tafels heeft, *na 't eerſte Voorſtel van 't voorgaande tweede Lid*, mits by de *Index* van de gevonden *Logarithmus* altyd een 3. *addeerende.*

Neemt dat men, by voorbeeld, wilde de *Logarithmus-Sinus* rekenen van 23 *graden*, waar van de *Sinus* in de Tafel is 39073.11; ſnydt dan 4. talletters van voren, als 3907 af, en zoekt op dezelve de *Logar.* in de Tafel, die is 3.5918434, vorders werkt, *volgens de Regel van 't gemelde eerſte Voorſtel*, aldus.

Logar. van 3908	is	- -	3.5919546
Logar. van 3907		- - -	3.5918434 *Subſtr.*
		Verſchil	1112

Verschil.

1000 - - - 1112 - - - 311

311

1112

1112

3336

345 $\frac{336}{1112}$

Logar. van 3907 is - - 3.5918434

345 *Add.*

Komt *Logar.* - - - - - 6.5918779

By de *Index geaddeert* een 3., zo komt begeerde *Logar.-Sinus* van 23', 9.5918779., nagenoeg overeenkomende met die, welke men in de Tafel vind, alleen maar een eenheid ontbrekende; als men nu voor de Reſt $\frac{336}{1112}$ die by de *Diviſie* overgebleven, omdat die meer als $\frac{1}{2}$ is, een eenheid byvoegt, zo komt de *Logar.-Sinus*, zo als die in de Tafel ſtaat.

Dog om deze *Logar.-Sinus* ten eerſten correct te vinden, zo moet men een groter *Sinus* Tafel, waar in de *Sinus* op de *Radius* 10000000000 berekent zyn; als mede, de grote *Logar.* Tafel op de getallen tot 100000, gebruiken; vervolgens, na voorgaande manier, de *Logarithmus* zoeken, zo bekomt men die ten eerſten zo als die in de Tafel ſtaat.

Dus de *Logarithmi* van de *Sinus* gevonden hebbende, vind men de *Logar.-Tangens* en *Secans* zeer gemaklik door *Additie* en *Subſtractie*, als men aanmerkt de *Regels* die in 't *voorgaande* VI. *Hoofddeel in 't derde Lid*, tot de uitrekening der *Tangenten* en *Secanten* gegeven zyn, daar by voegende 't geen in 't *eerſte Lid dezer* van de natuur der *Logarithmi* gezegt is; want *volgens die Regels* zo is, om de *Tangens* te hebben, de *Sinus-Complement*

plement van de Boog, daar men de *Tangens* van begeert, tot *Sinus* van dezelve Boog, als de *Radius* tot de begeerde *Tangens*; daarom begerende de *Logar.-Tangens* van 23 *graden*, zo *addeert* de *Logar.-Sinus* by de *Radius*, van de Som trekt de *Logar. Sinus-Complement*, de Reſt zal zyn de begeerde *Logar.-Tangens*; ſtaat na de *Regel* aldus.

Logar.-Sinus-C.	*Logar.-Sinus.*	*Radius.*
23° - - -	23° - - -	90°
9.9640261.	9.5918780.	10.0000000
	Logar. Sin. -	9.5918780
		Add.
		19.5918780
	Logar. Sin. C. -	9.9640261
		Subſtr.
	Begeerde *Logar. Tangens* van 23° -	9.6278519

Wyders om nu ook de *Logar. Secans* te vinden, zo is *volgens de Regel in't gemelde derde Lid des vorigen Hoofddeels*, de *Sinus-Complement* des Boogs waar van men de *Secans* begeert, tot de *Radius*, als de *Radius* tot de begeerde *Secans*; daarom de *Radius dupleert*, of 2 *Radii geaddeert*, van de Som getrokken de *Logar. Sin. Compl.* de Reſt is de begeerde *Logar. Tangens*; aldus

Logar.-Sinus-C.	*Radius.*	*Radius.*
23° - - -	90° - - -	90°
9.9640261.	10.0000000.	10.0000000
	Radius	10.0000000
		Add.
		20.0000000
	Logar. Sin. C. -	9.9640261
		Subſtr.
	Begeerde *Logar. Secans* van 23° -	10.0359739

Zo voorts met alle andere.

VIII. HOOFD-

VIII. HOOFDDEEL.

VAN DE

TRIGONOMETRIA PLANA

OF

PLATTE DRIEHOEKS REKENING.

EERSTE LID.

Wat de Driehoeks Rekening is?

BY platte Driehoeks Rekening, verstà ik die wetenschap, welke leert uitrekenen, door drie bekende palen van een regtlinische Driehoek, waar onder een zyde, de drie overige; verstaande door de 6 palen, de drie zyden en drie Hoeken eens *Triangels:* Waarlyk een heel nuttelyke kenniſſe, die in de geheele *Mathesis* van zeer grote dienst is; maar ook bezonder in de *Meetkonst* te pas komt, want schoon men die wel zonder dezelve kan verregten, zo geeft ze ons egter dikwyls groot voordeel, om iets uit te voeren, dat anders geheel niet of zeer bezwaarlyk zoude moeten geschieden; daarom zullen wy U die, in 't vervolg zo klaar voorstellen als mooglyk is; dog het is nodig dat men te voren deze volgende *Aanmerkingen* of *Vertogen* wete, en dan tot de Rekening zelfs overga.

TWEE-

TWEEDE LID.

Aanmerkingen of Vertogen.

1. *Wanneer van een regtliniſche Driehoek bekent zyn twee Hoeken, zo word 't derde gevonden, als men de twee bekende Hoeken t' zamen genomen van* 180 graden *afſtrekt.*

Toepaſſing.

Omdat van de regtliniſche Driehoeken, de drie Hoeken, *volgens de 32ſte Prop. van 't 1 B. Eucl.* t' zamen zo groot zyn als twee regte Hoeken, zo is dan de Som van de drie Hoeken 180 *graden*; daarom de twee bekende Hoeken van 180 *graden* afgetrokken, zal de derde bekent worden.

Laat eens van de Driehoek A B C. *Fig.* 90. TAB. VI. de Hoek C A B. zyn 40 *graden* en A C B. 65 *graden*, de Som is 105°, die van 180°, Reſt 75 *graden* voor de Hoek A B C. TAB. VI. Fig. 90.

2. *Wanneer een Hoek des Driehoeks regt is, en benevens de regte een ſcheve Hoek bekent is, vind men de andere ſcheve Hoek, als men de bekende ſcheve Hoek, van* 90 graden *afſtrekt.*

Toepaſſing.

Want omdat, *volgens de voorgemelde 32ſte Prop. van 't 1 B. Eucl.* de drie Hoeken t' zamen zo groot zyn als twee regte, daarom volgt dat de eene ſcheve Hoek van de regte, die 90 *graden* houd, afgetrokken zynde, zal reſten de derde hoek.

Indien dan van de △ D E F., de hoek E D F. regt is, en de ∠ D F E. 55 *graden* houd, zo is D E F 35 *graden*, want 55° van 90°, reſt 35°. Fig. 91.

3. *In alle Driehoeken is de* Sinus *van een hoek tot zyn overſtaande zyde, als de* Sinus *van een van de*

de andere hoeken, tot deszelfs overſtaande zyde; en omgekeert.

Toepaſſing.

Fig. 92. Aanzie de Δ A B C. voor een gegeve Driehoek, uit B. als *Centrum* met A B. als *Radius* beſchryft de Boog A G., insgelyks uit A. met dezelve A B. als Straal beſchreven de Boog B G. op de verlengde A C. laat uit B. de *Perpendiculaar* B E. vallen, als ook op de verlengde B C. de Lootlinie A D., zo is B E *Sinus* van de Hoek B A C. en A D *Sinus* van de Hoek A B C.; nu ſtaat te bewyzen, dat A D tot A C is als B E tot B C.; en omgekeert.

Bewys.

Uit *de 15de Prop. des 1 B. Eucl.* blykt, dat de Hoek A C D. is ∞ de Hoek B C E., ook is *volgens de 10de Kundigheid van't zelfde Boek* de Hoek A D C. ∞ de Hoek B E C., zynde elk regt, derhalven *volgens de 32ſte Prop. van't 1 B. Eucl.* de Δ^en A D C. en B E C. gelykhoekig; zo zyn dan *volgens de 4de Prop. van't 6 B. Eucl.* de zyden om en tegen over de gelyke Hoeken, evenredig, dat is A D tot A C als B E tot B C. en omgekeert A C tot A D als B C tot B E., dat te bewyzen was.

4. *De bekende palen eens* Triangels *konnen zyn vierderley; als*

Twee Hoeken en een zyde.

Twee zyden en een Hoek tegen over een derzelver.

Twee zyden en een Hoek tuſſchen beiden.

Drie zyden.

Door deze bekende palen, konnen de andere gevonden worden; wiens uitrekening doorgaans gegrond is op *de voorgaande 3de Aanmerking*, of op

op *de 4de Prop. van't 6 B. Eucl.* door 't indagtig maken van twee gelykformige Driehoeken, waar van de eene is de voorgegevene, en de andere na die *form* bedagt uit meer gemelde *Sinus* Tafel.

5. *Men moet in de* Regel van Drien, *waar door deze uitrekening geſchied, met geen* graden, *of deelen daar van, als Minuten, Secunden, &c. werken, maar met de getallen daar op paſſende, uit voorgenoemde Tafels.*

6. *Van alle regthoekige regtliniſche Driehoeken, kan men een der zyden nemen, of vergelyken tegen de* Radius *of Straal.*

7. *Nemende de ſchuinze voor Straal, zo is elk Been* Sinus *van zyn tegenoverſtaande Hoek.*

Laat A B C. *Figuur* 93. de gegeve regthoekige Driehoek wezen, beſchryft uit A. als *Centrum* met de ſchuinze A C. 't ‡ Ronds E F., zo blykt dat *volgens de 2de Bepalinge van't 2de Lid des voorgaande* VI. *Hoofdd.*; B C. *Sinus* is van de Hoek B A C.; uit C op A E getrokken de Lootlinie C D. die is *volgens de 34ſte Prop. van 1 B. Eucl.* ∞ A B., en *volgens de 2de Bepaling van 't tweede Lid des* VI. *Hoofddeels*, *Sinus* van de Hoek E A C., wyl nu *volgens de 29ſte Prop. des 1 B. Eucl.* de Hoek E A C. ∞ is de Hoek A C B. derhalven is A B. *Sinus* des Hoeks A C B. Fig. 93.

8. *Indien men een der Beenen voor Straal neemt, zo is't ander Been* Tangens *van zyn tegenoverſtaande Hoek, en de ſchuinze* Secans *van dezelve Hoek.*

Betoging.

Uit B. als *Centrum* met A B. genomen voor *Radius*, beſchreven de Boog A E. dan is *volgens de 5de en 6de Bepaling van 't tweede Lid des* VI. *Hoofddeels*, A C. *Tangens* en B C. *Secans* van de Hoek A B C. Fig. 94.

9. *De*

9. *De* Radius *of Straal is middel evenredig, tuſſchen de* Sinus *van een Hoek, en de* Secans *van deszelfs* Complement.

Beteeging.

Fig. 95. Uit 't *Centrum* B. trekt de Boog C G. zynde ½ Ronds, maakt de Hoeken A E B. B F E. en B D F. elk regt; zo is *volgens de 2de Bepaling van't tweede Lid des voorgaande Hoofddeels*, D E. of B E. *Sinus* van de Hoek E B D., nu is *volgens de 8ſte en 4de Prop. van 't 6 B. Eucl.* de *Sinus* B F, tot de Straal B E. als dezelfde Straal B E. tot A B., zynde *Secans Complement* des Hoeks E B C. zo heeft dan de Straal dezelfde reden, tot de *Secans Complement*, als deze *Sinus* tot de *Radius*; 't geen te beveſtigen was.

Scholium.

Hier uit volgt, dat wanneer in een *Regel van Drien* voor aan *Sinus* ſtaat, en een van d' andere Straal is, dat men dan, om niet te *divideeren* de Straal voor aan in plaats van de *Sinus* kan ſtellen, mits dat men, in plaats daar de Straal ſtond, zetten moet *Secans Complement* des vooraanſtaanden Hoeks.

10. *De* Radius *heeft zulke reden tot de* Tangens Complement *van een Hoek, als de* Sinus *van een Hoek, tot de* Sinus *van zyn* Complement.

Bewys.

Fig. 96. Bezie de voorgaande 96 *Figuur*; de *Radius* B E. ſtaat *volgens de 8ſte en 4de Prop. van 't 6 B. Eucl.* tot de *Tangens Complement* van de Hoek C B E. dat is A E, als de *Sinus* van die Hoek B F., tot zyn *Sinus Complement* E F.; dat &c.

Scholium.

Hier uit volgt, dat wanneer voor op een *Regel van Drien* ſtaat *Sinus* van een Hoek, en een van de twee andere is *Sinus Complement*; dat men dan

mag

mag zetten voor aan, om geen Deling te doen de Straal, maar dan moet men in plaats van de *Sinus Complement*, ſtellen de *Tangens Complement*.

11. *De* Radius *is middel* proportionaal, *tuſſchen de* Tangens *van een Hoek, en de* Tangens *van zyn Schilhoek.*

Bewys.

Uit E. als *Centrum* gemaakt de Boog E D., en de Hoeken A E C. en E B C. elk regt, beziet de 96. *Figuur*, zo is B C. *Tangens* van de Hoek B E C. en A B. is Raaklinie van zyn *Complement* A E B.; voorts zo is *volgens de 8ſte en 4de Prop. van 't 6 B. Eucl.* B C. tot B E. als B E. tot A B. dat te bewyzen was. Fig. 96.

Scholium.

Hier uit volgt, dat als men *Tangens* heeft voor aanſtaan, in een *Regel van Drien* en een van de andere is *Radius*, men dan mag vooraanſtellen, de *Radius*, mits dat men in plaats van de *Radius* ſtelle *Tangens Complement* des hoeks, daar de *Tangens* van vooraanſtond.

DERDE LID.

Uitrekeningen der Regthoekige Driehoeken.

Wy zullen hier niet veel woorden maken, om te leeren hoe dat men de *Sinus*, *Tangens* en *Secans*, insgelyks de *Logar. Sinus Tangens* en *Secans*, in de Tafel van gegevene *graden* en *minuten* vind; omdat zulks ligt te doen is; want men heeft maar de gegeve *graden* die in de Tafel boven ſtaan, en de *minuten* aan de zyde te zoeken, daarnevens ſtaat de *Sinus Tangens* en *Secans*.

VOORBEELDEN.

1. *Voorbeeld.*

Van een Driehoek A B C. *wiens hoek* B A C. Fig. regt 97.

regt is, zyn bekend een ſcherpe hoek A B C 30 *graden, en de* Hypothenuſe *of ſchuinze* B C. 120 *Roeden, word gevraagd, hoe veel* A B., A C., *en de hoek* A C B *is?*

Ontbinding.

Aanzie onze 7de *Aanmerking*, zo krygt Gy deze

REGEL.

Gelyk de Straal;
Tot de ſchuinze;
Alzo Sinus *van de bekende ſcherpe hoek,*
Tot zyn overſtaande zyde.

't Werk.

Trekt 30° van 90°, reſt 60°, *volgens de 2de Aanmerking* voor de Hoek A C B.; dan

Radius B A C.	B C.	*Sinus* A B C.
90° -	geeft 120: -	wat 30°?
100000		50000
		12 0
		Mult.

Komt A C. - - 60:00000

Radius B A C.	B C.	*Sinus* A C B.
80° -	geeft 120: -	wat 60°?
100000		86603
		120
		Mult.
		1732060
		86603

Komt A B. - - 103:92360

Door de LOGARITHMUS.

Stelt 't werk in de *Regel van Drien* als voren; maar in plaats van de *Sinus* der hoeken neemt de *Logar. Sinus*, en op de Roeden, de *Logarithmus*, uit de Tafel op de gemene getallen,

len, werkt vorders door *Additie* en *Subſtractie*, zo als in 't vorige Hoofddeel van de *Logarithmi* geleert is. Aldus

Radius B A C	B C.	*Logar. Sin.* A B C.
90° - - -	120: - - -	30°?
10.0000000	2.0791812	9.6989700
Logar. van 120 BC. - - -		2.0791812
		Add.
		11.7781512
	Radius	10.0000000
		Subſtr.
		1.7781512

Komt A C. - - - 60: als voren.

Rad. B A C.	B C.	*Logar. Sin.* A C B.
90° - - -	120: - - -	60°?
		9.9375306
Logar. van BC. 120 - - -		2.0791812
		Add.
		12.0167118

Komt A B. - - - - 103:92 als voren.

Om het werk te verkorten, ſchryft men de *Logarithmi* alleen maar agter; en wanneer de *Radius* vooraanſtaat, hoeft men die niet te *Subſtraheeren*, alleen maar de voorſte 1. doorſtrykende gelyk in de tweede voorgaande *Regel* te zien is.

Byvoegzel. 1.

Het gegevene tekent men in de *Figuur* gewoonlyk met een ſtreepje, en 't begeerde met een o. gelyk in de *Figuren* te zien is; en als men dan een der begeerde deelen gevonden heeft, doorſtrykt men de o. met een ſtreepje.

Byvoegzel. 2.

Men zal in 't volgende de *Aanmerkingen* of *Vertogen*, van 't *voorgaande tweede Lid dezer Hoofddeels*, alleenlyk *Aanmerkingen* noemen, zonder 't *Lid* daar by te melden; gelyk reeds gedaan is; wyders zal ik, wanneer dikwyls *Radius*, *Sinus*, *Tangens*, *Secans-Complement* of Straal, Hoekmaat, Raaklyn, Snylinie, Schilhoek, &c. gezet moet worden, die woorden *abbrevieren*, welk ik nodig oordeelde U hier te zeggen; en wiens bedúideniſſe Gy ligtlyk, uit 't Werk begrypen zult.

2.

Fig. 98. *Van een regthoekige* Δ ABC. *is de Hoek* BAC. *regt de* Hypothenuſe *of ſchuinze* BC. 120 *Roeden en 't Been* AC. 60:, *hoe vind men de andere onbekende deelen, elk bezonders?*

Ontbinding.

Zie hier drie ligte manieren om AB. te hebben:

Eerſte REGEL.

Trekt 't Quadraat *van 't bekende Been,*
Van 't Quadraat *der ſchuinze,*
De Reſt is 't Vierkant van 't begeerde Been:

't Werk.

BC.	120:	AC.	60:
	120:		60:
	2400	□ AC.	3600:
	12		
□ BC.	14400:		
□ AC.	3600:		
Reſt.	10800:		

Subſtr.

voor 't □ van AB., waar uit de wortel getrokken, komt 103:92 voor 't Been AB.

Tweede

Tweede REGEL.

Vergaart 't Been by de ſchuinze,
Deze Som vermenigvuldigt met haar Verſchil,
d' Uitkomſt is't Quadraat *van 't ander Been.*

't Werk.

BC. 120: BC. 120:
AC. 60: AC. 60:
——— *Add.* ——— *Subſt.*
BC. + AC. 180: BC. ÷ AC. 60:
BC. ÷ AC. 60:
——— *Mult.*
□ AB. 10800:
√ ———
103:92 voor AB. als voren.

Dit geſchied door de Logar. *aldus.*

Logar. van BC. + AC. 180: 2.2552725
Logar. van BC. ÷ AC. 60: 1.7781512
——— *Add.*
4.0334237
2) ———
2.0167118
———
Komt AB. = 103:92
als voren.

De Hoeken konnen ligtelyk door de *zevende Aanmerking* gevonden worden, volgens deze *Regel.*

BC. *Rad.* BAC. AC.
120: = 90° = 60:?
———
Komt 30° voor de Hoek ABC.

Zo is dan de Hoek ACB. 60°; en dus de Hoeken gevonden hebbende, kan men AB. hier

voren gevonden, ook na de *Regel* van 't voorgaande *eerſte Voorbeeld dezer* vinden. Zeggende

Rad. BAC.	BC.	*Sin.* ACB.
90° . . .	120: . . .	60°?

Komt AB. 103:92 als voren.

Bewys van de tweede REGEL.

Fig. 99. Indien ABC. de gegeve Driehoek is, zie *Figuur* 99. en met de ſchuinze BC. als Straal getogen word, 't halfrond EBD. dan is *volgens de 1ſte en 3de Kundigheid des 1 B. Eucl.* AE ∞ BC + AC. en AD ∞ BC ÷ AC.; voorts zo is *volgens 't vervolg van de 13de Prop. des 6 B. Eucl.* AB. middel evenredig, tuſſchen AE en AD., dat is tuſſchen BC + AC. en BC ÷ AC.; nu is *volgens de 17de Prop. des 6 B. Eucl.* 't vermenigvuldigde van BC + AC. en BC. — AC ∞ □ AB., wiens zyde de begeerde AB. is; 't geen &c.

Dit bewys blykt ook alleen *uit de 36ſte Prop. des 3 B. Eucl.*

3.

Fig. 100. *Van een regthoekige* △ ABC. *gegeven zynde* AB. 150 *roeden*, *de Hoek* ABC. 53°—8', *hoe veel zyn dan de andere onbekende deelen, elk bezonder?*

Ontbinding.

Men vind *volgens de tweede Aanmerking* de Hoek ACB. 36°—52'; wyders vloeyen uit *de 7de of 3de Aanmerking*, deze

REGELS.

Gelyk de Sinus,
Tot zyn tegen overſtaande Hoek;
Alzo de Radius
Tot de Hypothenuſe.

Dan

Dan

Gelyk de Radius
Tot de Hypothenuſe;
Alzo Sinus,
Tot zyn overſtaande onbekende zyde,

't Werk.

Sin. A C B.	A B.	*Rad.* B A C.
36° - 52' - - -	156: - - - -	90°?

Komt B C. - - 250:

Of verandert de Regel om niet te *divideeren*, na de 9de *Aanmerking*, aldus

Rad. B A C	A B.	*Sec. Compl.* A C B.
90° - - -	150: - -	36° - 52'?
100000		166679
		150:
		Mult.
		8333950
		166679

Komt B C. - - 250:

als voren.

Vorders.

Rad. B A C.	B C.	*Sin.* A B C.
90° - - -	250: - -	53° - 8'?
100000		80003
		250
		Mult.
		4000150
		160006

Komt A C. - - - 200:

Door de LOGARITHMUS.

'T Werk opgeſteld als voren.

Logar. Sin. A C B. A B. *Rad.* B A C.
36° - 52' - - 150: - - - 90°?

10.0000000
Logar. van A B. - - - 2.1760913
Add.
12.1760913
Logar. Sinus van A C B. - - 9.7781186
Subst.
2.3978727

Komt B C, - - - 250: als voren.

Vorders.

Rad. B A C. B C. *Sin.* A B C.
90° - - - 250: - - 53° - 8'?

9.9031084
Logar. van B C. - - - 2.3979400
Add.
12.3009484

Komt A C. - - - 200: als voren.

Anders.

Uit de voorgaande 8ste *Aanmerking* spruiten deze

REGELS.

Gelyk de Radius
Tot 't gegeven Been,
Alzo Tangens *des scherpenhoeks,*
Tot zyn tegenoverstaande zyde.

Vervolgens.

Gelyk Radius
Tot 't bekende Been;
Alzo Secans *des scherpenhoeks, die dat Been raakt,*
Tot de Hypothenuse.

Rad.

't Werk.

Rad. B A G. A B. *Tang.* A B C.
90° - - - 150: - - 53° - 8?

100000 133349
150
Mult.
6667450
133349

Komt A C. - - - 200:8335

Vorders.

Rad. B A C. A B. *Secans* A B C.
90° - - - 150: - - 53° - 8?

100000 166679
150:
Mult.
8333950
166679

Komt B C. - - - 250:8345

Dit door de LOGAR. *aldus.*

Rad. B A C A B. *Logar. Tang.* A C B.
90° - - - 150: - - 53° - 8?

10.1249898
Logar. van A B. - - - 2.1760913
Add.
12.3010811

Komt A C. - - - 200: als voren.

Let, omdat op de *Secans* geen *Logarithmus* in de Tafel ſtaat, zo vind men die ligt, zo als in 't *Derde Lid van 't voorgaande Hoofddeel* geleerd is; namelyk als men de *Logar. Sinus. Compl.* van de dubbelde ſtraal aftrekt, de Reſt is de *Logar. Secans* van de hoek.

Rad. B A C. A B. *Logar.* *Sec.* A B C.
90° - - - 150: - - 53° - 8?

Logar. Sinus C. A B C. - - - 9.7781186
20.0000000
Substr.

Logar. Secans A B C. - - - 10.2218814
Logar. van A B. - - - - - 2.1760913
Add.
12.3979727

Komt B C. - - - 250: als voren.

4.

Fig. 101. *Als van een regthoekige* △ A B C. *'t been* A B. 150: *En* A C. 200: *zyn, hoe vind men de twee scherpe hoeken* A B C. *en* A C B. *en de schuinze* B C.?

Ontbinding.

Aanziende *de* 47 *Prop. van 't 1ste Boek Euclidis* bekomt men deze

REGEL.

Quadreert *elk been*
Uit de Som van beide Quadraten,
Trekt de vierkante Wortel,
Deze Wortel is de lengte van de schuinze.

't Werk.

A B. 150: A C. 200:
15 0: 2 00:
Mult.
7500 □ A C. 40000:
15 □ A B. 22500:
Add.
□ A B. 22500: □ B C. 62500:
√

Komt B C. - - - 250:

Vorders, werkt men om de hoeken te vinden, door 't aanzien van de 7de *Aanmerking*, aldus

B C.

BC. *Straal* AB.
250: - - - 90° - - - 150?

Komt ∠ ACB. 36° - 52'

Dan is volgens de 2 *Aanmerking* de Hoek ABC. 53° - 8', want 36° - 52' van 90° Reſt 53° - 8'.

Anders.

Uit de 8*ſte Aanmerking* ſpruit deze Fig. 101.

REGEL.

Gelyk een Regthoeks zyde,
Tot de Straal;
Alzo de andere Regthoeks zyde,
Tot Tangens *van zyn tegenoverſtaande hoek.*

't Werk.

AC. *Rad.* BAC. AB.
200: - - - 90° - - - 150:?

100000
15 0
15000000
200)
Tangens - - - 75000

Van ACB. - 36° - 52';

Of door de LOGARITHMUS.

Rad. AC. BC. *Logar. Sin.* ACB.
200: - - - 90° - - - 150?

12.1760913
Logar. AC. - - - 2.3010300
Subſtr.
Logar. Tangens - - - 9.8750613

Komt ∠ ACB. - - 36°-52' als voren

Dan is *volgens de 2de Aanmerking* de Hoek ABC. 53° - 8'; en dus de Hoeken gevonden heb-

hebbende, zo vind men 't overige als in 't voorgaande Voorbeeld.

Rad B A C. AC. *Sec.* A C B.
90° - - - 200: - - 36' - 62'?
Komt B C. 250:

VIERDE LID.

't Uitrekenen der ſlimhoekige Driehoeken.

Slim of ſcheefhoekige Driehoeken, zyn, die geen een regte Hoek hebben, derhalven zyn 't altoos ſcherphoekige of wydhoekige Driehoeken.

VOORBEELDEN.

1.

Fig. 102. *Van een ſcherphoekige* Δ A B C. *bekend gegeven zynde*, A C. 240: B C. 156: *en een Hoek* A B C. 67°-23'. *Hoe veel zyn de andere delen elk bezonder?*

Onbinding.

Aanzie onze 3de *Aanmerking*, zo komt deze

REGEL.

Gelyk de eene zyde
Tot zyn tegenoverſtaande hoek
Alzo de andere zyde
Tot zyn overſtaande onbekende hoek.

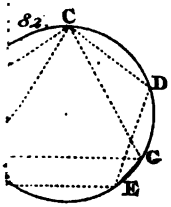
't Werk.

A C. *Sin.* A B C. C B.
240: - - - 67° - 23' - - 156:?

92309
156
553854
461545
92309
14400204

60000

Komt


82.
C
D
C
E

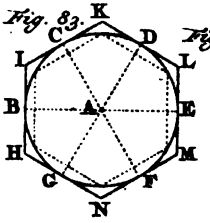


Fig. 83.
K
C
D
L
L
B
A
E
H
M
C
F
N

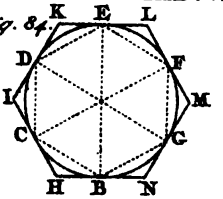
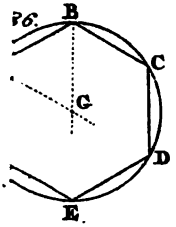


Fig. 84.
K
E
L
D
F
I
M
C
C
H
B
N


86.
B
C
C
D
E

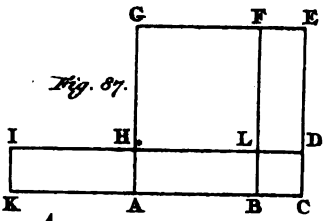
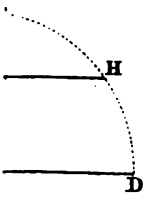


Fig. 87.
G
F
E
I
H
L
D
K
A
B
C


H
D

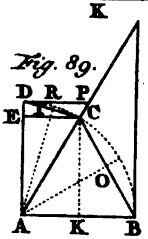


Fig. 89.
D
R
P
E
C
O
A
K
B

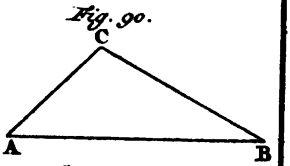
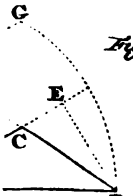


Fig. 90.
C
A
B


C
E
C
B

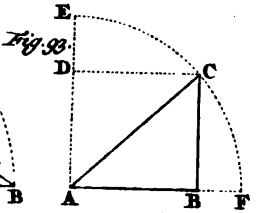
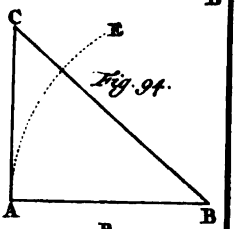
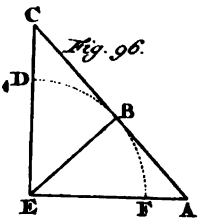
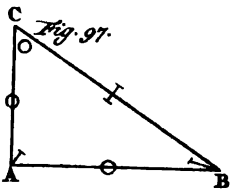
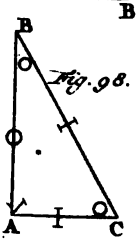


Fig. 93.
E
D
C
A
B
F


C
E
Fig. 94.
A
B


C
Fig. 96.
D
B
E
F
A


C
Fig. 97.
A
B


B
Fig. 98.
A
C

E

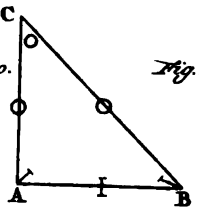


Fig. 100.
C
A
B

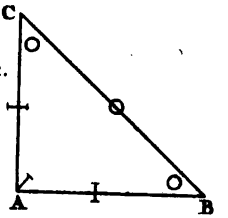


Fig. 101.
C
A
B

Komt 60000, zynde *Sinus* van 36° - 52′ voor de hoek B A C. zo is dan volgens de 1 *Aanmerking* de hoek A C B. 75° - 45′; Vorders

Sinus A B C.	A C.	*Sinus* A C B.
69° - 23′ - -	240: - -	75° - 45′
92309		96923
		240
		3876920
		193846
		23261520

251 of nagenoeg 252 voor A B.

Door de LOGARITHMUS.

A C.	*Logar. Sin.* A B C.	C B.
240: - -	67° - 23′ - -	156:7
		2.1931246
Logar. Sinus A B C. - -		9.9652480
		Add. 12.1583726
Logar. A C. - - - - - -		2.3802112
		Subſtr. 9.7781614
Komt B A C. - - - -		36° - 52′ als voren.

Logar.

Logar. Sin. ABC.	AC.	*Logar. Sin.* ACB.
67° - 23'	- - 240:	- - 75° - 45'?
		9.9864273
	Logar. AC. - -	2.3802112 *Add.*
		12.3666385
	Logar. Sinus ABC - -	9.9652480 *Subſt.*
		2.4013905
	Komt AB. - - -	252: ten naaſten by; als voren.

Anders.

Dit en de volgende 6 Voorbeelden van dit Lid, konnen ook ligtelyk door Regthoekige Driehoeken ontbonden worden; want men heeft maar Lootlinien te trekken óf te verbeelden, van 't eind eener bekende zyde, aan wiens ander einde een bekende hoek is, op zyn tegenoverſtaande zyde, of deszelfs verlengde, waar door aanſtonds bekend zyn drie deelen, van een alzo gemaakte Regthoekige Driehoek, te weten, de ſchuinze, een ſcheve, en een regte Hoek; en daar door vorders *volgens de Voorbeelden van 't 3de Lid* de andere delen gevonden worden.

Fig. 102. Laat dierhalven in dit Voorbeeld een Lootlinie CD, vallen uit de onbekende hoek ACB. op AB.

Wy zullen dit kortheids halven alleen door de *Logarithmi* bewerken, aldus

't Werk.

Rad. BDC.	BC.	*Logar. Sin.* C. DBC.
90° - -	156 - -	- 67° - 23'?
		9.5849685
	Logar. BC. - -	2.1931246 verg.
		11.7780931
	Komt BD. - - -	60: *Rad.*

Rad. BDC. BC. *Logar. Sin. C.* DBC.
90° - - - 156 - - - 67° - 23'?

9.9652480
Logar. BC. - - - 2.1931246
verg.
12.1583726

Komt CD - - - - 144:

Vorders.

AC. *Rad.* ADC. CD.
240 - - - 90° - - - 144:?

12.1583726
Logar. AC. - - - 2.3802112
afget.
9.6781614

Komt BAC. - - - 36° - 52'

Dan is *volgens de 1ste Aanmerking* de hoek ACB: 75° -- 45'; let wel, als men de *Logarithmus*, hebben moet van *graden* of op de Roeden &c. die men voorheen door 't Werk gevonden heeft, zo moet men dezelve *Logar.* weer gebruiken, waar door die deelen gevonden zyn.

Rad. ABC. AC. *Log. Sin. C.* BAC.
90° - - - 240: - - - 36° - 52'?

9.9031084
Logar. AC. - - - 2.3802112
verg.
12.2833196

Komt AD. - - - - 192:
BD. - - - - 60:
verg.
Komt AB. - - - - 252: als vore.

By-

Byvoegzel.

Wanneer dat een regtlinize △; een ſcherpe hoek met twee zyden om een onbekende hoek bekend heeft, en dat de zyde dewelke de bekende ſcherpe hoek raakt, langer is als de andere bekende zyde, en als de hoek die de andere onbekende zyde raakt, niet regt is, dan zal die △ twee uitkomſten hebben, gelyk 't volgende Voorbeeld toont.

2.

Fig. 103. *Van een ſcheefhoekige* △ A B C., *gegeven* B C. 18, A C. 30, *en de hoek* B A C. 33° - 33, *de andere onbekende deelen te vinden.*

Ontbinding

Dit Voorbeeld ſluit 2 uitkomſten in, want △ A C E. en A C B. kunnen beide 't begeerde voldoen; indien gy de eerſte neemt, zo is daar van 't gegeven Been A C., C B. en de hoek B A C. neemt gy de tweede, zo is bekend A C. C E., en de Hoek E A C.; dierhalven word gy nu gewaar dat de woorden van 't voorgaande *Byvoegzel* ingang hebben, wyl volgens 't zelve de △ A C B. en A C D, elk twee zyden om een onbekende Hoek bekend zyn, en de zyde A C. die de bekende ſcherpe hoek B A C. raakt is langer als de andere bekende zyde, en de hoek B en E zyn ſcheef.

Daarom als men dan van zo een △ twee zyden om een onbekende hoek meet, en de hoek daar de langſte gemetene zyde aankomt, zo moet men behalven dat gemetene, nog weten, of de △ ſcherp of wydhoekig is, dewyl anders door de bekende palen, gelyk getoont is, geen zekere uitkomſt is te vinden.

Fig. 103. Wy zullen beide voorvallen hier *ſolveeren*; neemende eerſt voor ons de ſcherphoekige Driehoek A B C.

't Werk.

't Werk.

Volgens onze 3*de Aanmerking* komt 't Werk te ſtaan, aldus.

B C.	*Sin.* B A C.	A C.
18 - - -	33° - 33′ - - -	30:

55266
30
1657980

92110. *Sinus* van A B C. 67° - 5′
B A C. 33 - 33
Add. 100° - 38′
180
Subſt.

Dan is A C B. - - - 79° - 22

Sin. B A C.	B C.	*Sin.* A C B.
33′ - 33′ - -	18: - -	79° - 22
55266		98282
		18:
		786256
		98282
		1769076:

32: voor A B.

Door de Logarithmus.

BC.	*Logar. Sin.* BAC.	AC.
18:	33° - 33′	30:?

1.4771212
Logar. Sinus BAC. - - 9.7424616 *Add.*
11.2195828
Logar. BC. - - - - - - 1.2552725 *Subſtr.*
9.6643103

Komt ABC. - - - - 67°-5′ als voren.

Logar. Sin. BAC.	BC.	*Logar. Sin* ACB.
33° - 33′	18:	79° - 22′?

9.9924776
Logar. B,C. - - 1.2552725 *Add.*
11.2477501
Logar. Sinus BAC. - - 9.7424616 *Subſt.*
1.5052885

Komt AB. - - - 32: als voren.

ANDERS.

Door een Perpendiculaar.

Rad. ADC.	AC.	*Sin.* BAC.
90°	30:	33° - 33′?

Komt CD. - - - - 16:58

Rad. ADC.	AC.	*Sin. Comp.* BAC.
90°	30:	33° - 33′?

Komt AD - - - - - 25:

BC.

BC.	*Rad.* BDC.	CD.
18: - - -	90° - - -	16:58?

Komt ABC. - - - - 67° - 5'
als voren.

Rad. BDC	BC.	*Sin. Comp.* DBC.
90° - - -	18: - -	67° - 5'?

Komt BD. - - - - - 7:
Hier by AD. - - - - - 25:
Add.
32: als vore.

2.

Als van de Stomphoekige Δ AEC *gegeven*, EC. 18: AC. 30: *en de Hoek* CAE. 33°-33' *hoe veel zyn de andere onbekende hoeken?* Fig. 103.

Ontbinding.

Werkt na 't voorgaande voorbeeld, zo krygt gy de hoek ABC. 67° - 5', welke *volgens de 5 Prop. van 't 1ste Boek Euclidis* ∞ is, de hoek CEB; dan deze van een halfrond of 180° afgetrokken, reſt zyn halfronds *Complement*, of de hoek AEC, 112° - 55', dewelke vergadert by de hoek EAC. en de Som van 180° afgetrokken, reſt *volgens de 1ste Aanmerking*, de derde hoek ACE. 33° - 32'.

Dus de hoeken gevonden hebbende, vind men ligtelyk de 3de zyde AE. *na 't voorgaande Voorbeeld of derde Aanmerking.* Zeggende

Sinus CAE.	EC.	*Sinus* ACE.
33° - 33' - -	18: - -	33° - 32'?

Komt AE. - - - - - 18: nagenoeg.

ANDERS

Door een Perpendiculaar.

Dit word bewerkt op dezelve wyze, als in 't *voorgaande Voorbeeld* door de *Perpendiculaar* ge- Fig. 103.

ſchied is, dewelke in dit geval op de verlengde A E. uit C. getrokken moet worden. Ziet hier

't Werk.

Rad. A D C. A C. *Sin.* E A C.
90° - - - 30: - - - 33° - 33′?

Komt C D. - - - - 16: 58

Rad. A D C. A C. *Sin. C.* E A C.
90° - - - 30: - - - 33° - 33′?

Komt A D. - - - - 25:

E C. *Rad.* E D C. C D.
18: - - - 90° - - - 16:58:?

Komt C E D. - - - 67° - 5′
Van - - - - - - - 180 - 0
Subſtr.

Reſt A E C. - - - 112° - 55′ als vore.

Rad. E D C. E C. *Sin. C.* C E D.
90° - - - 18: - - 67° - 5′?

Komt E D. - - - - 7:
A D. - - - - 25:
Subſtr.

Komt A E. - - - - 18: als voren.

4.

Fig. 104. *Van een Scherphoekige* △ A B C. *gegeven, zynde een hoek* B A C. 50° - 11′, *een hoek* A C B. 78° - 32′ *en een zyde* B C 16 *Roeden, hoe veel zyn de vorige palen elk bezonders?*

Ontbinding.

Men vind *volgens de 1ſte Aanmerking* de hoek A B C. 51° - 17′; voorts werkt men *na de 3de Aanmerking*, aldus

Sin. B A C. B C. *Sin.* A C B.
50° - 11′ - - 16: - - - 78° - 32′?

Komt A B. - - - - 20:41.

Sin.

Sin. B A C.	BC.	*Sin.* A B C.
50° - 11' - -	16: - -	57° - 17'?

Komt A C. - - - - - - 16:25

ANDERS

Door een Perpendiculaar.

Verbeeld, of laat uit B. een *Perpendiculaar* B D. vallen op A C., zo krygt gy 2 Regthoekige Δ^en^ B D C. en B D A., en de volgende bewerking. Fig. 104.

Rad. B D C.	BC.	*Sin.* A C B. of D C B.
90° - - -	16: - - -	78° - 32'?

Komt B D. - - - - 15:68

Rad. B D C.	BC.	*Sin. C.* D C B.
90° - - -	16: - - -	78° - 32'?

Komt D C. - - - - 3:18

Sin. B A C.	B D.	*Rad.* A D B.
50° - 11' - -	15:68 - -	90°?

Komt A B. - - - - 20:41 als vore.

Sin. B A C.	B D.	*Sin. C.* B A C.
50° - 11' - -	15:68 - -	50° - 11'?

Komt A D. - - - - - 13:07
D C. - - - - - 3:18
Add.
Komt A C. - - - - 16:25 als voren.

De derde hoek word bekend door de *1ste Aanmerking*.

5.

Van een Wyd of Stomphoekige Δ A B C. *is bekend de Hoek* B A C. 36°, A B C. 135°, *en de zyde* B C. 20:, *hoe veel zyn dan de andere deelen, elk bezonders?* Fig. 105.

Ontbinding.

Door onze 1. *Aanmerking* vind men de Hoek A C B. 9°, vorders werkt men volgens de *derde Aanmerking*, dus

Sin. B A C. B C. *Sin.* A B C.
36° - - - 20: - - - 135°?
Komt A C. - - - - - 24:

Hier ſtaat aantemerken, dat men om *Sinus*, of *Logar. Sinus* van 135° te hebben, de zelve van 180° moet aftrekken, en dan de *Sinus* van de reſt 54° zoeken; hebbende behalven dit een bewerking met 't voorgaande voorbeeld.

Sin. B A C. B C. *Sin.* A C B.
36° - - - 20: - - - 9°?
Komt A B. - - - - 5:32.

ANDERS

Door een Perpendiculaar.

Fig. 105. Hier moet de *Perpendiculaar* getrokken worden uit C. op de verlengde A B., dan

Rad. B D C. B C. *Sin.* C B D.
90° - - - 20: - - - 45°?
Komt D C. - - - - 14:14

Rad. B D C. B C *Sin. C.* C B D.
90° - - - 20: - - - 45°?
Komt B D. - - - - 14:14

Sin. B A C. D C. *Rad.* A D C.
36° - - - 14:14 - - - 90°?
Komt A C. - - - - 24: als vore.

B C D. 45°
B A C. C D. A C B. 9 verg.
Sin. 36° - - 14:14 - *Sin.* A C D. 54°?
Komt A D. - - - - - 19:46
B D. - - - - - 14:14
afget.
Komt A B. - - - - 5:32 als vore.

Van

6.

Van een Scherphoekige Δ *gegeven zynde, twee zyden* AB. 50 *en* BC. 60 *Roeden, en de hoek* ABC. *tuſſchen beiden, is* 89° - 51', *hoe vind men de andere onbekende Deelen?* Fig. 106.

REGEL.

Gelyk de Som der twee zyden,
Tot haar Verſchil,
Alzo Tangens *van de halve Som der onbekende hoeken;*
Tot Tangens *eens Boogs; die vergadert word by de halve Som der onbekende hoeken, om de grote, en afgetrokken om de kleinſte onbekende hoek te hebben.*

't Werk.

180° - 0'
ABC 89 - 51
afget.
BAC + ACB 90° - 9'
2)
45 - 4½ Halve Som der onbekende hoeken.

BC. 60:	BC. 60	
AB. 50:	AB. 50:	
verg.	afg.	*Tangens*
110 - - - - -	10 - - - -	45° - 4½
		100261
		10
9114 of 9115	na genoeg; zynde *Tangens* van 5° - 12½	1002610

Halve Som	45° - 4½	45° - 4½
	5 - 12½	5 - 12½
	verg.	afg.
Komt BAC.	50° - 17'	Komt ACB 39° - 52'

Let wel, de grootſte hoek, *volgens de 19 Prop. van 't eerſte B. Eucl.* ſtaat tegen over de langſte zyde; dus de hoeken gevonden hebbende vind men de 3de zyde, na 't voorgaande voorbeeld, *of de 3de Aanmerking.*

Sin. BAC.	BC.	*Sin.* ABC.
50° - 17′	60	89° - 51′

Komt AC. - - - - 78:

'T Bewys van deze Regel.

Fig. 107. Indien de △ ABC. de gegevene is, dan verlengt de zyde AC. tot D., dat AD. gelyk AB. word, maakt AF. ∞ AC, en trekt de Linie BD., en CE. door F.; dan is CD. de Som der twee zyden, en BF. het verſchil der zelver; want A. is de bekende hoek.

Nu is *volgens de 5de Prop. des 1 B. Eucl.* de hoek ADB. ∞ ABD., en de hoek AFC. ∞ ACF.; vorders is *volgens de 15 Prop. en de eerſte kundigheid van 't 1ſte B. Eucl.* de hoek ACF. ∞ de hoek BFE.; daarom is ook *volgens 't gevolg van de 32ſte Prop. van 't 1ſte B. Eucl.* de △ BEF. gelykvormig met de △ DCE. en de hoek BEF. ∞ CED., derhalven *volgens de 10de Bepaling van dat Boek*, elk regt, by gevolg CE. lootlinig op BD.

By aldien men nu uit C. als *Centrum* met CE. als ſtraal een Boog trekt, zo is *volgens onze vyfde Bepaling pag.* 85. DE. *Tangens* des hoeks DCE., en BE. *Tangens* van de hoek BCE.

Wyders zo is de hoek ACE. de halve Som der onbekende hoeken ACB. en ABC., want *volgens de 32 Prop. des 1ſten B. Eucl.* is de hoek AFC. of ACE. ∞ de hoeken ABC. en BCF. derhalven is de Hoek BCE. een hoek, die, als ze vergadert word by 't halve beloop ACF.

de

der onbekende hoeken, voortbrengt de grootſte onbekende hoek, en indien ze 'er afgetrokken word, reſt de kleinſte onbekende hoek A B C.

Voorts is *volgens de 4 Prop. van 't 6 B. Eucl.* C D. tot B F. als E D. tot B E.; 't geen te bewyzen was.

ANDERS

Door een Perpendiculaar.

Verbeeld, of laat uit A. of C. op een der bekende zyden een *Perpendiculaar* vallen, als hier uit C. op A B. gedaan is, dan komt 't werk te ſtaan, als volgt Fig. 106.

Rad. BDC.	BC.	*Log. Sin.* ABC.	
90° - - -	60: - - -	89° - 51?	
		9.9999985	
	Logar. BC. - -	1.7781512	
		ƒ1.7781497	*Add.*
Komt CD. - - - - -		60:	
Rad. BDC.	BC.	*Log. Sin. C.* ABC.	
90° - - -	60:0 - -	89° - 51?	
		7.4179681	
	Logar. BC. -	2.7781512	
		ƒ0.1961193	*Add.*
Komt BD. - - - - - -		0:15	
Van AB. - - - - - -		50:	
Reſt AD. - - - - -		49:85	*Subſtr.*

Nu kan men na 't 2de Voorbeeld der Regthoekige Δ^{en} *in 't derde Lid*, de zyde AC. vinden, en dan de hoek B A C, waar door vorders na de *1ſte Aanmerking* de derde hoek bekend

word; maar men kan zulks ook na de *2de Regel van't 4de Voorbeeld in't zelve Lid* aldus bewerken

AD.	*Radius*	CD.
49:85	90°	60:?

13.7781497
Logar. AD. - 3.6976652
Subſt.
Komt *Tangens* - - 10.0804845

van BAC. - - - 50° - 17' als voren.

Logar. Sin. BAC.	CD.	*Rad.* ADC.
50° - 17'	60:	90°?

10.0000000
Logar. CD. - - 1.7781497
11.7781497
Logar. Sin. BAC. - - 9.8860470
1.8921027

Komt AC. - - - - 78: als voren.

7.

Fig. 108. *Van een Plomphoekige* △ *bekend zynde, twee zyden* A B. 22: *en* B C. 26: *met de tuſſchenhoek* A B C. 112° - 37'; *hoe veel zyn dan de andere onbekende deelen elk bezonders?*

Ontbinding.

Werkt na de *Regel* die in 't voorgaande voorbeeld gegeven is.

180° - 0'
ABC. 112 - 37

BAC+ACB. 67° - 23'
(2

33 - 41½ Halve Som der onbekende hoeken.

BC.

BC. 26: BC. 26:
AB. 22: AB. 22:
——verg. ——afg. *Tangens*
48: - - - - - 4 - - - - 33° - 41½?

Komt *Tangens* van - - - 3° - 10½'
Halve Som - 33° - 41½' 33° - 41½'
3 - 10½ 3 - 10½
——— *Add.* ——— *Subſt.*
BAC. 36° - 52' ACB. 30° - 31'

Vorders.

Sin. ACB. - AB. - *Sin.* ABC.
30° - 31' - - 22: - - 112° - 37'?

Komt AC. - - - - - 40:

ANDERS
Door een Perpendiculaar.

Hier moet de *Perpendiculaar* getrokken worden uit C. op de verlengde AB; dan de bekende hoek ABC 112° - 37' van 180° afgetrokken, Reſt 67° - 23' voor de hoek CBD., vorders komt het werk dus te ſtaan. Fig. 108.

Rad. BDC. BC. *Sin.* CBD.
90° - - - - 26: - - - - 67° - 23'?
Komt CD. - - - - - 24:

Rad. BDC. BC *Sin. C.* CBD.
90° - - - - 26: - - - - 67° - 23'?
Komt BD. - - - - - - 10:
AB. - - - - - - 22:
——— *Add.*
AD. - - - - - - 32:

Dan kan men AC. vinden na 't 2de Voorbeeld der regthoekige Driehoeken, *in 't 3de Lid*, en vervolgens ook de onbekende Hoeken; maar men vind de Hoeken ook *na de 2de Regel des 4den Voorbeelds, in't zelve Lid*, aldus AD.

AD.	*Rad.*	CD.
32: - - -	90° - - - -	24:?

Komt *Tangens* van BAC. - 36° - 52'
ABC. - - - 112 - 37
Add.
149 - 29
180 - 0
Subſt.
Komt ACB. - - - 30° - 31' als voren.

BAC.	CD.	*Rad.* ADC.
36° - 52' - -	24: - - -	90°?

Komt AC. - - - 40: als voren.

8.

Fig. 109. *Van een Scherphoekige* △ ABC. *zyn bekend alle drie zyden, als* AB. 28:, AC. 26: *en* BC. 30:; *word gevraagd hoe veel yder hoek elk bezonders is?*

REGEL.

Gelyk de Baſis
Tot de Som *der twee zyden*
Alzo haar verſchil
Tot de differentie der Baſis, *en tweemaal't minſte deel derzelver* Baſis, *dat de* Perpendiculaar *uit de hoek over de* Baſis, *daar op vallende, maakt.*

Toepaſſing en Bewys.

Uit C. als *Centrum* met de kleinſte zyde AC. als Straal, beſchryft de Cirkel AGEF. en verlengt BC. tot G.; voorts trekt op de *Baſis* de Lootlinie CD., zo is BG. de Som der twee zyden BC. en AC., en BE. haar verſchil; BF. de *differentie* des gronds AB. en tweemaal het minſte deel AD. van dezelve *Baſis*, dat de Lootlinie CD, uit de hoek BCA. over de *Baſis* daar op

op maakt; want FD. is *volgens de 3de Prop. des 3den Boeks Euclidis* ∞ AD.; Nu is na de voorgaande *Regel*, en *volgens de 1 Kundigheid des 1, en de 36 Prop. des 3 B. Eucl.* de *Basis* AB. tot de Som van AC. en BC. dat is BG., als 't verſchil BE. tot BF.

't Werk.

	BC. 30:	BC. 30:	
	AC. 26:	AC. 26:	
AB:	——— *Add.*	——— *Subſtr.*	
28:	BG. 56:	BE 4:?	
7	7) ———	1	

Komt BF. - 8:
AB. - 28:
——— *Subſt.*
Reſt AF. - 20:
2) ———
AD of DF. - 10:
BF. - 8:
——— *Add.*
BD. - 18:

Om BF. noganders te vinden, trekt 't □ AC. van 't □ BC., de reſt *divideert* door AB., de *quotient* is voor BF.; want *volgens de 6 Prop. des 2 B. Eucl.* is 't ▭ GBE. + 't □ CG. of 't □ AC. ∞ 't □ BC., dat is *volgens 't vervolg van de 36 Prop. des 3 B. Eucl.* ▭ ABF. + 't □ AC. ∞ □ BC.; als dan 't □ AC. van 't □ BC. afgetrokken word, reſt in getallen 't vermenigvuldigde van AB. met BF., dit gedeeld door AB., komt BF.

Wyders word de werking volbragt, *volgens de 8ſte Aanmerking*, als volgt

AD.	*Radius*	AC.
10:	90°	26:?

Komt *Secans* BAC. - - 67°-23'
BD.

BD.	*Rad.*	BC.
18: - - -	90° - - - - -	30:?

Komt *Secans* van A B C. - - 53°-8'

Dan is *volgens de 1ſte Aanmerking* de Hoek ACB 59° - 29'.

ANDERS.

Uit de 13*de Prop. des 2den B. Encl.* ſpruit dit

Werk.

□ AB 784:
□ AC 676:
——— *Add.*
1460:
□ BC 900:
——— *Subſtr.*
560:
2) ———

□ BAD. 280: Gedeelt door AB 28, komt AD. 10:, dierhalven van AB. 28: afgetrokken, Reſt 18: voor BD.; nu word de Reſt makkelyk gevonden, als voren. Men kan ook *na de 2de Regel des Tweeden Voorbeelds van 't derde Lid dezes* werken, aldus

AC. 26:
AD. 10:
———
Som - 36:
Verſchil - 16:
——— *Mult.*
216
36
———
□ CD. 576:
√ ———
Perpendicul. CD. - 24:

Ver-

Vorders.

BC. *Rad.* BDC. - - - CD.
30: - - - 90° - - - 24:?

Komt *Sinus* ABC: - 53° - 8' als voren.

AC. *Rad.* ADC. CD.
26 - - - - 90°: - - - - 24:?

Komt *Sinus* DAC. - 67°-23' als voré.

9.

Van de Stomphoekige △ BCF. *bekendt zynde, de drie zyden* BC. 30: BF. 8: *en* CF. 26:; *hoe-veel is dan yder Hoek?* Fig. 109.

Ontbinding.

Werkt na de *Regel* van 't voorgaande Voorbeeld, aldus

't Werk.

BC. 30: BC. 30:
FC. 26: FC. 26:
BF. ——— *Add.* ——— *Sub.*
8 - - BG. 56: - - - - - 4:?
——— 2)——— ———
2 Komt AB. 28: 1
BF. 8:
——— *Subst.*
Reſt AF. 20:
2) ———
DF. 10:
BF. 8:
——— *Add.*
BD. 18:

Dan, *volgens de 8ſte Aanmerking*, aldus

BD. *Rad.* BDC. BC.
18: - - - 90°: - - - 30:?

Komt *Secans* van FBC. - 53°-8'

DF,

DF. *Rad.* FDC. FC.
10: - - - 90° - - - 26:?

Komt *Secans* van DFC. - 67° - 23′
180 - 0
afget.
Komt BFC. - - - 112° - 37′

Zo is *volgens de 1ſte Aanmerking* de Hoek BCF. 14° - 15′.

ANDERS

Aanzie *de 12 Prop. des 2den B. Eucl.* die zal U de weg wyzen, waar door 't Stuk DF. gevonden word, aldus

□ CF 676:
□ BF. 64:
Add.
740:
□ CB. 900:
Subſtr.
Reſt 160:
2)
▭ BFD. 80: gedeeld door BF. 8: komt DF. 10. dan 't overige, gelyk te voren.

10.

Fig. 110. *Van een* △ ABC. *is bekent de Som van alle drie zyden* 840: *de Hoek* ABC 53° - 8′ *en* BAC. 67° - 23′. *Hoe veel zyn dan de zyden, de Lootlinie, en de derde Hoek?*

Ontbinding.

Men vind *volgens de 1ſte Aanmerking* de hoek ACB. 59° - 29′; zoekt nu de *Sinus* van elk hoek bezonders, en *Addeert* ze te zamen, dan zegt, 't beloop der *Sinus* geeft de Som der 3 zyden, wat *Sinus* van een Hoek? Komt zyn overſtaande zyde.

Si-

Sinus

BAC. 92310
ABC. 10003
ACB. 86148

Add. Som der zyden { BAC?
258461 - - 840: - - { ABC?
{ ACB?

Komt { BC. 300:
{ AC. 290:
{ AB. 210:

Rad. BEC. BC: *Sin.* ABC.
90° - - - 300: - - - 53° - 8'?

Komt de *Perpendiculaar* CE. 240:

Betoging.

De zekerheid van dit Werk, is baarblykelyk te zien *in de derde Aanmerking*, als men daar *de 18de Prop. van 't 5de Boek Eucl.* byvoegt.

Wy hebben dan de Platte Driehoeks Rekening, op tweederhande manier, door twee zoorten van Tafels afgehandelt, gelyk wy belooft hadden, en men ziet, dat in de meeste gevallen de bewerking door de *Logarithmi* veel korter en gemakkelyker verrigt word, als door de *Sinus* Tafels, voornamelyk met getallen die niet over 10000 (of 100000, als men de grote Tafel heeft) bedragen. Weshalven ook tegenwoordig vele Meters die *manier* verkiezen; edog een yder kan zig bedienen van die manier, die hem 't best dunkt, of daar hy toegewent is, want de uitkomst der bewerking 't zelve is.

Einde van 't Eerste Boek.

'T TWEEDE BOEK.

VAN DE DADELYKE METING, EN INHOUD VINDING *der Landen, Moeraſſen, Wateren, Boskagien, en 't geen verder tot de* PLANIMETRIA *behoord.*

I. HOOFDDEEL.

De meting te velde met en zonder Hoek-Inſtrument, *en wat daar toe vereiſt word.*

ALeer ik overga tot de Inhoud vinding van allerlei Landen, zal ik U hier vertonen, de uitwerking van de nodige Werkſtukken op 't Veld, met en zonder Hoekmeting, om alzo grondig open te leggen, door een gedurige aaneenſchakeling, hoe dat de gehele *Meetkonſt* op 't Veld moet uitgewerkt worden.

Waarom 't ten hoogſten nodig is voor alle Leerlingen datze deze Werkſtukken te velde uitwerken, dewyl zy dan door deze alle Veldmetingen konnen uitvoeren: en men kan met regt niet zeggen, dat men die verſtaat, zonder die ooit op 't Veld uitgewerkt te hebben; want tuſſchen 't ingebeelde begrip hoe een ding moet uitgevoerd worden, en de uitvoering zelfs is een zeer groot onderſcheid.

Maar dewyl men daar toe nodig heeft eenige *Inſtrumenten* en gereedſchappen, die alvorens tot dien einde toebereid zyn, en dewelke een Meter altoos by de hand hebben moet; zo zal 't niet ondienſtig wezen dat wy die vooraf in 't kort gaan beſchryven.

EER-

EERSTE LID.

Van de Gereedſchappen des Meters.

1. § ASTROLABIUM of de Platkloot, die de *moderne Meters* om de hoekmeting te doen, meeſt gebruiken; is een ronde Ring, gemeenlyk van Koper gemaakt, rontom verdeeld in 360 *graden*, elk *graad* in 2, 3 of 4 gelyke delen, doende alzo yder deel 30, 20 of 15 *Minuten*. Verzien met vier vaſte viezieren, die yder 90 *graden*, dat is een regte Hoek, van malkanderen zyn. Ook is op 't zelve gevoegt een bewegelyke wyzer, die om 't midſtip van 't *Aſtrolabium* draait, en aan de einden twee viezieren heeft; dewelke een weinig langer moeten zyn als de vaſtſtaande, opdat ze in 't afmeten van een heel ſcherpe Hoek, niet van de vaſte viezieren verhindert worden. Voorts heeft 't in 't midden gemenelyk een *Compas*, met een wel geſtrekene en met glas overdekte naalde, die op een ſcherp pennigien onverhindert moet bewegen, om daar door de geweſten van wegen, wateren, zyden des Lands &c. te onderzoeken. Onder aan 't *Aſtrolabium* is een huisje met een ſchroefken; om 't zelve in diervoegen vaſt op een daar toe gemaakte ſtok (dewelke onder een ſcherpe yzeren penne heeft, opdat ze vaſt en gemakkelyk in de aarde kan geſtoken worden) te ſchroeven, dat men daar bekwamelyk over zien kan, waar na de ſtok lang moet zyn. Voorts is by een vaſte viezier zomtyds een ring gemaakt, zodanig dat, indien men 't *Aſtrolabium* daar by ophangt, twee vaſte viezieren regt waterpas of *Horizontaal*, en de twee andere na de lootlinien komen te hangen, waarom ook eenige *Aſtrolabiums* met gewigten gemaakt worden, die men onder aan de vaſte viezier, dewelk regt over de vaſte Fig. III.

viezier daar de ring by is, moet hangen. Verder zyn dikwyls binnen de verdeling der *graden* des *Aſtrolabiums* ook de delen van *umbra verſa* en *umbra recta* getekend; waar door ligtelyk *diſtantien* en hoogten gemeten konnen worden.

Wyders ſtaat aan te merken, dat de grote *Inſtrumenten* groter delen hebben als de kleine, en daarom een volmaakter Hoekmetinge geven dan de andere; maar zy zyn weer laſtiger en ongemakkelyker in 't met dragen; waarom zommige met goede reden agten dat 't Halfronde *Inſtrument* veel beter is om te gebruiken, als 't Heelronde; op welk Halfrond aan 't einde des *Diameters* twee vaſte viezieren ſtaan, en een wyzer op 't midſtip draait. Maar hier in konnen de misſlagen zo wel niet ontdekt worden, als in de hele ronde *Inſtrumenten*, gelyk we zullen tonen; anders is 't gebruik even eens: invoegen dat waarlyk een welgemaakt Halfrond *Inſtrument* beter is als een heel Rond; want zyn *graden* konnen veel groter vallen als een Heelrond, 't welk dezelfde grote heeft, en daarom kan men hier mede naukeuriger de Hoeken afmeten als met 't andere.

Doorgaans is boven de *Aſtrolabiums ſtok* een lid, 't welk zomtyds een knoop is, die daar op geſchroefd word; zo dat men dezelve met 't *Astrolabium* kan opwaarts en nederwaarts buigen, om een Hoek in hoogte of laagte te meten, als *Zons* hoogte, Toorns hoogte, Putten haar laagte, en meer diergelyke dingen.

Fig. 112. 2. Zommige hedendaagſche Meters gebruiken tot de hoekmeting, het zo genaamd *Geometriſch* Meet Tafeltje of *Menſula*, zynde een vierhoekig plankje, dat van goed droog hout, 't welk niet krimpt of zig wind, gemaakt, en wel glad geſchaafd is, van omtrent 12 à 15 Duim minder of meer in zyn vier-

vierkant, en 1½ Duim dik, op 't welk by 't gebruik een boog papier met lak of iets diergelyks vaſt gemaakt word; dog om 't papier vaſt te maken, word 't ook wel rondsom met een Raam gemaakt, om zo 't papier (vooraf vogtig gemaakt zynde) in te ſpannen, op die wyze als de Teiken borden dikwyls toegeſteld worden.

Dit Tafeltje heeft van onder een koker, die dikwyls maar van Hout, dog gemenelyk van koper, en net in 't midden van het Tafeltje vaſt gemaakt is, om 't zelve, gelyk als 't *Aſtrolabium* op een ſtok te ſteken, die van zodanige hoogte wezen moet, dat men als dezelve in de grond geſtoken is, gemakkelyk op 't Tafeltje zien en iets daar op teiken kan; omtrent boven aan de koker, als die van koper is, is gemenelyk een lid of knoop, op die wyze, als 't *Aſtrolabium* heeft, om 't Tafeltje te kunnen neder buigen en dus hoog- en laagtens met te meten.

Voorts zo is by dit Tafeltje behorende een *Lineaal*, van lengte als 't Tafeltje, 't welk aan de beide eindens met 2 regtopſtaande *pinnetjes* of viezieren, zo als 't *Aſtrolabium* heeft, voorzien is, die zodanig op 't *Lineaal* vaſt gemaakt zyn, dat de viezieren of ſchreven daar men door ziet, *correct* met de regte linie des *Lineaals* gelyk zyn; dit *Lineaal* word dikwyls geheel van koper gemaakt, dog omdat 't koper het papier ſmeerig maakt, gelyk wy elders reeds meer gezeid hebben, zo is 't beter dat 't zelve van hard hout gemaakt word, en alleen de viezieren van koper zyn, die met ſchroefjes op 't zelve vaſt geſchroefd worden. Men kan in plaats van de viezieren, ook wel alleen maar 2 dunne regte pentjes, die regthoekig op 't Liniaal vaſt gemaakt zyn, gebruiken, zo als vele Meters doen.

Dit Tafeltje word voornamelyk gebruikt tot 't *Karteeren*, als men een *Terrein* door hoekmeting, in een kart brengen wil, waar toe hetzelve zeer bekwaam is, omdat de hoeken daar mede nauwkeurigor gemeten worden als met 't *Aſtrolabium*, het welk alle Meters, die 't zelve gebruiken, bekragtigen, en weshalven 't tegenswoordig ook by vele tot dien einde boven 't *Aſtrolabium* gekozen word; ik hebbe dikwyls met een *Menſula* tegen een welgemaakt en van 10 tot 10 *Minuten* verdeeld *Aſtrolabium*, de Proef genomen, maar altyd bevonden, dat door de *Menſula* de hoeken veel naukeuriger verkregen worden als door 't *Aſtrolabium*; de reden daar van zyn deze, omdat men door 't *Aſtrolabium* de hoeken niet wel in zyn uiterſte in *Minuten*, nog minder in *Secunden*, wegens de kleinheid der delen, bepalen kan, zodat een gemeten Hoek, dikwyls wel 2. 3 of meer *Minuten*, van de ware grote verſchelen kan; 't welk dan zekerlyk misſlagen geven moet, behalven nog, dat 't overdragen en bepalen der hoeken op 't papier door een *Transporteur*, mede verſchil geven kan. Daar in tegendeel door de *Menſula* de hoeken zodanig gemeten, en op 't papier gebragt worden, als dezelve op 't Veld *effectivelyk* zyn.

Daarenboven zo heeft men daar by nog dit voordeel, dat men de hoeken niet door een *Transporteur* hoeft over te dragen, want men krygt de zelve voorts in zyn nette grote op 't papier, dat op 't Tafeltje geſpant is; edog willende de grote van een gemeten hoek in *Graden* en *Minuten* weten, kan men zulks ligt door een *accurate* winkelmeter gewaar worden.

3. 't *Winkelkruis*, dat maar alleen een regthoekig kruis met 4 *pinullen* of *viezieren* is, ſchynt tegen-

genwoordig by de dadelyke meet-oefenaars, alhoewel niet by de Schryvers, verbannen te wezen; want men kan deszelfs uitwerking, 't welk maar is een regte hoek te meten, door de *Aſtrolabiums* vier vaſte viezieren alzo wel volbrengen.

4. De *Meters* gebruiken ook een *Keten*, die gemenelyk 5 Roeden lang is, en met ſchakels van een halve voet aan een geſchakeld; die doorgaans van ſtyf yzerdraat gemaakt worden, en met kopere ringjes aanmalkander gevoegd zyn; omdat koper en yzer zagt tegen elkander werkt. Fig. 113.

Deze keten heeft aan de einden twee koperen ringen, die men bekwamelyk in de hand houden kan; ook is elke Roede met zo een ring aan malkander geſchakeld; mitsgaders de halve Roeden met een wat kleinder ring aan een gevoegt, welke ringen, behalven de beide eindelſten, yder een middelſchot hebben; opdat ze net heele en halve Roeden op 't Veld aantonen: zo dat'er 20 gelyke ſchakels op een Roede, 10 in de ½ Roede, en 100 in de gehele Keten zyn; alzo is 10 Voet een Roede, en de Keten na de tiende Rekening gemaakt.

Eenige maken de ſchakels des Ketens van koper en de Ringen van yzer, waar in elk zyn zin kan doen. Zommige willen de ſchakels van gehele voeten hebben; maar die zyn, zo ik agte, zo gebruikbaar en goed niet, als die wiens ſchakels een halve voet lang zyn. Andere maken haar Keten 10 Roeden lang, waar door die moejelyk valt mede te nemen, en kan kwalyk geſleept en regt gelegt worden; daarom men die wel mag uitbannen.

5. Wyders bezigen de *Meters* een houten Roede, zynde een ſtuk goed regt ſtyf hout, dat in 10 evenlange delen gedeelt word, waar van dan elk een Voet is, en zomtyds yder Voet weer in 2 gelyke, om halve Voeten te hebben; een Voet die Fig. 114.

aan 't einde ſtaat word doorgaans in 10 gelyke delen gedeelt, om Duimen te onderſcheiden. Deze is dienſtig om de brete van Sloten, en om een korte lyn te meten, mitsgaders om de maat des ketens te vervullen; want een linie die op een voet of 9 na met de Keten gemeten is, word dan verder met Roede gemeten; omdat men daarom de Keten niet mag voortſlepen, dewyl 't met de Roede tot Duimen toe gemeten kan worden, gelyk ik daar van meer, in 't volgende *ſevende Werkſtuk*, zal zeggen.

Dikwyls word deze Roede ook aan een zyde in 12 gelyke Voeten gedeeld, en een Voet aan 't eene eind in 12 gelyke Duimen; want men in de Graaf-werken, als 't maken van *Fortreſſen*, Dyken enz. 12 Voeten voor een Roede, en 12 Duimen voor een Voet erkent. Waarom ook de *Rynlandze Roede*, die men altyd in de *Veſtingbouw* gebruikt, 12 Voeten, en een Voet 12 Duimen heeft.

Fig. 115. 6. Vorders worden om de Keten te gebruiken vereiſt 10 ſteekpennen, te zamen zo dik datze bekwamelyk gelyk in een hand gehouden konnen worden, boven met knoopjes, onder ſcherp, en rood geverft, opdat ze zig wel in de groente laten zien; zyn gemenelyk omtrent 1½ Voet lang; dewyl ze boven 't groen moeten zigtbaar wezen.

7. *Stokken* of *Bakens* moeten de *Meters* hebben, om dezelve op de hoeken des Lands, of andere nodige plaatzen, welke door 't verre afwezen niet konnen gezien worden, te ſteken; waarom 'er zomtyds nog wel een wit papier aangebonden word, namelyk dan, als men de geſtokene *Bakens* kwalyk door de grote verheid, zien kan.

Voorts is nodig dat de *Meter* heeft een *Memoriaal* of Geheugenis-boekje; om daar in 't gene te meten ſtaat en gemeten word op te ſchryven. Anders doet men dit dikwyls maar op eenig papier

pier. De opſchryving of aantekening geſchied gemeenlyk met *Potloot*.

9. Wyders moet de *Meter* een getrouwe *Dienaar* hebben, die de Keten voorttrekt en de penne t' elkens wel regt over einde in de aarde ſteekt; waarom de *Meters* wel moeten toezien, wat voor eene datze gebruiken, en of die ook aan 't gene gemeten word *dependeert*, en tot zyn voordeel iets doet; omdat zo eene, als hy wilde ontrouw handelen, 't zelve op elk Keten wel ligtelyk met penne ſteken een halve voet doen kan, dewyl de *Meter* zelfs aan 't andere einde des Ketens navolgt; en daarom niet by hem kan wezen.

10. Een *Meter* dient ook voorzien te wezen van een *accuraat* Waterpas, om 'er de hoogtens der Dyken; Wallen, en diergelyke ſchuins afloopende dingen mede te meten; zynde een gemeen Waterpas zodanig als de Metzelaars en Bouwlieden dagelyks gebruiken, en terwyl zulks bekend genoeg is; zo agte niet nodig zulks wydlopig te beſchryven. Maar alzo vele *Meters* zig bedienen van een bezondere zoort van Waterpas of Waterwaag genoemd, die zeer dienſtig is om hoogtens en laagtens mede te meten, voornamelyk die, welke niet heel ſteil maar ſchuins afloopen; Zo kunnen wy deszelfs beſchryving hier niet agter houden; ziet voor eerſt de 116 *Fig.* die zal U de zelve in een opſlag vertonen; A E F C. is een holle pyp van geel koper of vertind yzer-blik gemaakt, omtrent 1 of 1½ Duim in zyn *diameter* dik, en van E. tot F. 3½ of 4 Voet lang, deszelfs Regthoekig opſtaande einden E A. F C. zyn 3 of 4 duim hoog; in elk van deze einden is een lang glas, van ſatzoen als de *Eau de la Reine* glazen zyn, en die men zelfs dikwyls daar toe gebruikt, met zekere Fig. 116.

zoort van Lym of pik, gelyk de Silverſmids gebruiken, wel vaſt gemaakt, en zodanig dat 't waterdigt is; voorts zo is aan dit *Inſtrument* in G. net in 't midden van G F. een kopere of blikkene koker vaſt *geſoldeert*, om het zelve op een ſtok te ſteeken. By 't gebruik word deze Waag of de Pyp B A E F C D. met water aangevuld, zodanig dat het zelve aan beide einden in de glazen tot H. en I. opklimt, dan zal de gezigtſtraal over beide hoogtens van 't water H I., de *Horizontal* of Waterpaſſe linie wezen; gelyk zulks openbaar is, als wy overwegen dat het water in beide de opſtaande einden der Buis met gelyke kragt na beneden drukt, en gevolglyk in H en I waterpas ſtaat; voorts, omdat 't water niet zo ligt door de wind beweegd zoude worden, en in 't voortdragen 't zelve niet uitſtorte, zo worden de einden der glazen B en D. elk met een kurk digt gemaakt, welke einden ook met dunne blikkene ringjes, tegens 't breken moeten voorzien wezen.

Wy hebben dan hier de nodigſte en nuttigſte *Inſtrumenten* in 't kort beſchreven, waar mede alle dadelyke metingen op 't Veld konnen verregt worden, gelyk wy in de volgende *Werkſtukken*, en daar na by 't *Kaartemaken* wyders leeren zullen: Wy weten wel dat 'er nog vele andere tot dien einde bedagt en voorgeſtelt zyn, maar waar toe dient de overvloed van zo vele werktuigen? Inderdaad meer tot nieuwsgierigheid als tot de ware *Practyk*, voornamelyk als men op *accurateſſe* ziet, want de t' zamengeſtelde *Inſtrumenten* de Hoeken op 't naukeurigſte niet konnen geven, weshalven de eenvoudigſte en de grootſte de beſte zyn.

Wat aangaat de *Inſtrumenten* die men op 't papier gebruikt, en daar van de *Meter* ook behoort voor-

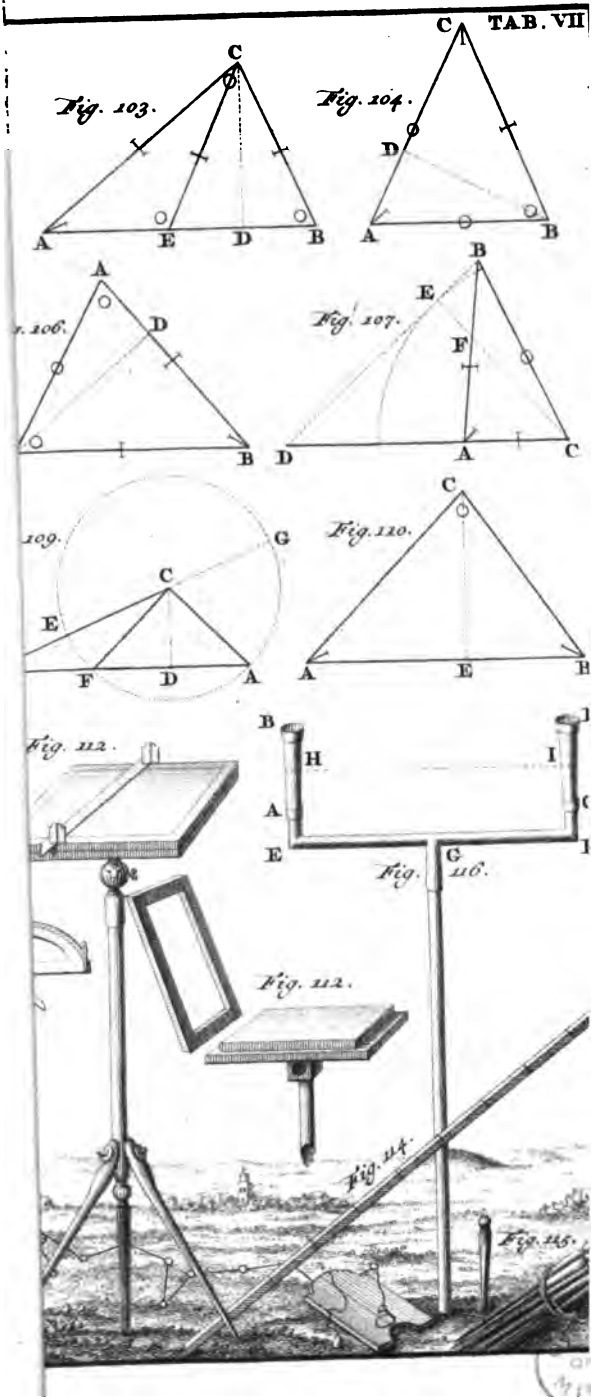


Fig. 103.
C
A
E
D
B
Fig. 104.
C
D
A
B
Fig. 106.
A
D
B
Fig. 107.
B
E
F
D
A
C
Fig. 109.
G
C
E
F
D
A
Fig. 110.
C
A
E
Fig. 112.
B
H
I
A
E
G
Fig. 116.
Fig. 112.
Fig. 114.
Fig. 115.

voorzien te wezen, daar van zullen wy by het Kaartemaken ſpreken.

TWEEDE LID.

Te onderzoeken of 't Aſtrolabium *en de* Menſula *wel gemaakt zyn.*

Het is nodig dat men de *Inſtrumenten*, eer men daar mede meet, onderzoekt ofze wel gemaakt zyn; want zulke niet wel zynde, zouden alle uitwerkingen, die daar mede gedaan wierden, kwalyk wezen, en dezelve daarom onnut zyn. Om dan 't *Aſtrolabium* te onderzoeken, ſtelt men 't regt waterpas, en beziet of alle de zigtſtralen in den *Horizont* eindigen. Dan verdraait men de wyzer en ziet of overal en rondtom de ſchrikze of tophoeken even groot zyn; dat is, om een Voorbeeld by te brengen, als 't eene einde van de wyzer 10 *graden* van de vaſte viezier is, zo moet 't ander einde ook net 10 *graden* overhans van de tegenoverſtaande vaſte vezier wezen; zo dat beide einden van de wyzer altoos 180 *graden* van malkander moeten zyn. Verder hangt 't *Aſtrolabium* aan zyn ring, bezie met een dunne loodlyn, of de linie, gaande van boven nederwaarts door 't midſtip, regt loodlynig neerhangt, zo als de wyzer over de een als over de andere zyde gekeert ſtaat; mitsgaders of de andere twee vaſte viezieren een *Horizontale* zigſtraal maken. Dit alles net en met de uiterſte naukeurigheid zo vindende, dat byna nooit gebeuren zal, is 't *Aſtrolabium* wel gemaakt.

Indien men een Halfrond *Inſtrument* heeft, kan men niet zien of de ſchrikze Hoeken gelyk zyn of niet; daarom beſpant eerſt 60 *graden*, zet dan de eene voet des Paſſers op 't einde des midſtreeps, bezie of de andere in 't *centrum* koomt: voorts meet in de omring alle 5 *graden*, ſtellende de eerſtemaal

ſtemaal de Paſſer aan 't einde des *Diameters*; dan een *graad* daar af, daar na 2, dan 3 en daar na 4, zie t'elkens rontom of altyd tuſſchen de Voeten des Paſſers 5 *graden* zyn. Op dezelve wyze handelt met de halve en mindere gedeelten der *graden* ook. Dit alles volkomen wel bevindende, mag men geloven dat 't *Inſtrument* wel gemaakt is; alhoewel 't zo naukeurig niet gaat als dat van 't Hele rond. Dit laatſte is ook toepaſſelyk, om te onderzoeken of de *Transporteur*, daar we elders meer van zeggen zullen, wel gemaakt is.

Om de *Menſula* te onderzoeken, zo heeft men maar voornamentlyk 't *Lineaal* met de viezieren te probeeren of het zelve wel gemaakt is, want het meeſt op deszelfs *accurateſſe* aankomt; dierhalven ſteekt men op het Tafeltje twee dunne Naalden, regthoekig over eind, en men laat te velde in derzelver gezigtſtraal ergens een eind van daan een ſtok ſteken, dan legt men 't *Lineaal* aan deze Naalden, en men ziet door de viezieren, indien men dan ook door dezelve die ſtok in een regte ſtraal gewaar word, zo kan men beſluiten dat de viezieren wel op het Liniaal gezet zyn, en het zelve goed is. Wyders zo moet 't Tafeltje wel vierkant en de koker net in 't midden van 't zelve vaſt gemaakt zyn, welk men ligt met een winkelhaak onderzoeken kan.

DERDE LID.

Wat een regte Linie op 't Veld is, en wanneer datze Waterpas gezegt word.

Om dan te beginnen, zeg ik, dat een regte linie op 't Veld meetdadiglyk word gemaakt, door 't ſteken van twee regt overeind ſtaande ſtokken, op beide einden van de linie in de aarde geſtoken, waar door dan deze linie, zynde de zigtſtraal

ſtraal die van de eene tot de andere baken verdeeld word, bepaald is.

Maar als de Linien zullen wezen om Landen of iets diergelyks van malkanderen af te ſcheiden, zo worden ze op 't veld aangewezen met kleine groefjes, die men dikwyls *Kielſpitten* noemd; inzonderheid wanneer 'er na gearbeid moet worden, gelyk in 't affteken van Veſtingen, 't maken van Dyken, en in andere diergelyke dingen gedaan word.

Waterpas of *Horizontaal* word een linie gezegd als alle deszelfs deelen even hoog verheven of even ver van 't midſtip des Aardkloots zyn.

VIERDE LID.

Van 't dadelyk Meten op 't Veld.

Alle Veldmetingen konnen alleenlyk door het afmeten van regte linien volbragt worden, niet tegenſtaande dat men dezelve met Hoekmetinge gemenelyk zoekt te volbrengen, ik zal hier tonen hoe dat 't met en zonder Hoekmetinge geſchieden kan; waarom wy de dadelyke metinge uitvoeriger en naukeuriger zullen vertonen, als, myns wetens, ooit van iemand gedaan is: de Hoekmetinge willen we volbrengen door 't *Aſtrolabium* en door de *Menſula*, dewyl ze beide daar toe gebruikt worden.

WERKSTUKKEN.

EERSTE WERKSTUK.

Hoe zal men op 't Veld een vlakke Hoek met 't Aſtrolabium *meten?*

Uitvoering.

Indien men de platte Hoek K R I. meten moet, ſteekt men in de einden der linien die Fig. 117.

de

de Hoek maken, als K R. en R I. twee ſtokken B K. en I P. regt over einde, en in de hoek R. ſteekt men de ſtok A R., met 't *Aſtrolabium* daar opgeſchroefd zynde, draait nu 't *Inſtrument* zodanig, dat gy door de twee vaſte viezieren E. en N., de ſtok I P. zien kont; laat 't alzo onverrukt ſtaan, en beweegt de wyzer D M. zo lang tot dat door zyn viezieren D en M. de ſtok B K. ziet; dan tonen de *graden* M N. de grote van de hoek B A P. zynde de helling der gezigtſtralen, of van de begeerde Hoek K R I.

Toegift.

Fig. 117. Hier uit is ligtelyk te bevatten, hoe men een gegeven Hoek op 't Veld afbakene zal; men ſteekt 't *Aſtrolabium* ter plaatze daar de ſcherpe Hoek komen zal, als in R. en draait 't zodanig dat men door de vaſte viezieren E en N. de ſtok I P. ziet, die in de Linie geſtoken is, daar aan men de Hoek afbakene wil; beweegt dan de Wyzer van N na M. om zo veel *graden*, als de Hoek groot wezen zal, en laat in deszelfs gezigtſtraal in B een ſtok K B. ſteken, zo is de begeerde Hoek, op 't Veld afgebaakt.

Tweede manier, Hoe men een Hoek met de Menſula *meten zal?*

Uitvoering.

Fig. 118. Om een hoek met de *Menſula* te meten, zo ſteekt in de hoek A. de ſtok met de *Menſula*, en op de einden der Linien, dewelke die hoek *formeeren*, in B, en C. twee ſtokken B E. en C F., bepaald dan midden op de *Menſula* een *punct* D. daar de hoek komen zal, legt aan het zelve 't *Lineaal*, en draait dat zo lang tegens B. tot dat gy door de 2 viezieren de ſtok B E. in een regte ſtraal ziet; houd dan

dan 't *Lineaal* vaſt, en trekt langs 't zelve met Potlood de *Linie* D e. daar na zo draait 't *Lineaal* na de andere ſtok C F., indiervoegen dat gy dezelve door de viezieren komt te zien, welverſtaande dat 't *Lineaal* aan de Punct D. blyft, trekt dan 't *Lineaal* vaſthoudende, de Linie D f.; ik zeg dat dan de hoek C A B. in hare ware grote op 't papier, door de hoek f D e. bepaald is.

Om dit gemakkelyker te verregten, zo ſteekt men in de punct D. op de *Menſula* een ſubtile naald of ſpeld, aan dewelke men 't *Lineaal* dan gemakkelyker na de ſtokken D E. en C F. draayen kan, en t' effens aan 't gegeven punct blyven.

Indien men nu de afgemeten hoek C A D. begeerde in *graden* te weten, zo kan men zulke met een goede Winkelmeter afpaſſen, en alzo deszelfs grote ligtelyk gewaar worden; edog als men een hoek in *graden* hebben moet, is 't beter om zig van het *Aſtrolabium* te bedienen.

Toegift.

Het zal uit 't Werk, en uit de *Toegift van de voorgaande 1ſte Manier* niet zwaar zyn te begrypen, hoe men een op de *Menſula* voorgegeven hoek, op het Veld brengen moet, by voorbeeld; men zal de hoek f D e. op het Veld afbaken, zo ſteekt men de *Menſula* in A., daar de hoek komen zal, dan legt men 't *Lineaal* met de viezieren aan de Linie D e. en draait de *Menſula* zodanig, dat men door de viezieren, de Stok B E. ziet, dan legt men 't *Lineaal* aan de Linie D f. en laat in de gezigtſtraal van de viezieren de Stok C F. ſteken, zo is de gegeve hoek f D e. op het Veld bepaalt door de Stokken in C en B. en de Veldhoek C A B. zo de gegeven hoek f D e. Fig. 118.

Indien de hoek in *graden* gegeven was, dan moet

moet men die eerſt, op de *Menſula* door een *Transporteur* bepalen, en dan werken als voren.

Tweede Werkstuk.

Op wat wyze kan men met 't* Aſtrolabium *een Hoek in de hoogte meten?

Uitvoering.

Fig. 119. In de 119de Afbeelding, is B C. een waterpaſſe grondſtreep, C E. een *perpendiculare* Hoogte of Toren; A B. is een Stok; daar 't *Aſtrolabium* zodanig aanhangt, dat de twee vaſte viezieren H en K. na de lootlyn over einde komen te hangen; dierhalven d'andere vaſte viezieren R en N. *Horizontaal* of waterpas: nu draait de wyzer L M. zodanig dat gy door zyn viezieren de Top of 't bovenſte des Torens E. zien kont; mits 't *Inſtrument* onverukt blyft hangen, dan zullen de *graden* op 't *Aſtrolabium* van N na M. de grote des Hoeks D A E. zyn, of D E. in *graden* wezen.

Indien 't *Aſtrolabium* geen Ring, en maar alleen van agter een Knoop of Lid heeft, gelyk 't halfrond, en vele heele niet en hebben, zo moet men 't ombuigen en dan door een Schietloot, de twee viezieren H en K. lootlinig rigten; voorts met 't vorige handelen, gelyk te voren.

Tweede manier, met de* Menſula *een Hoek in de hoogte af te meten.

Uitvoering.

Fig. 120. Indien men door de *Menſula* een Hoek in de hoogte begeert te meten, zo ſteekt U Stok met de *Menſula* in A. daar gy de Hoek meten wilt, zodanig dat de vlakte van de *Menſula perpendiculaar*, en de zyde F G. regt *Horizontaal* ſtaat, 't welk door 't

door 't behulp van een dun Schietloot, of door een Waterpas, ligt geſchied, trekt dan op het midden van U *Menſula* een Linie C d. *paralel* met F G., legt 't *Lineaal* met de viezieren aan 't punct C., en draait 't zodanig dat gy door de viezieren de Top van de Toren E ziet; houd dan 't *Lineaal* vaſt en trekt de Linie C e., zo is de Hoek C D E. op 't Tafeltje, door de Hoek C d e. in zyn ware grote bepaalt.

DERDE WERKSTUK.

Hoe moet men een Linie op 't Veld verlengen?

Uitvoering.

Indien B C. een Linie is, die men aan d'een of d'ander zyde verlengen moet, ſtelt dan in de einden B en C. elk regt over einde een Stok, ga voorts buiten de Linie B C., aan de zyde daarge die begeert verlengt te hebben, ik neem eerſtelyk na D., in de zigtſtraal der Stokken C en B., ſteekt dan lootlinig een Stok in D., zodanig dat, wanneer men van D na C. ziet, de Stok C. regt voor de baken B. koomt; dan is B C. tot D. verlengt. Wanneer men in A. een Stok of Baken zodanig ſteekt datze met de Stokken B en C. een eenige zigtſtraal maakt, zo is de regte A B. 't verlengzel van de regte B C. Fig. 121.

VIERDE WERKSTUK.

Hoe kan men te velde in een Linie ſtippen vinden? dat is, op wat wyze worden op 't veld tuſſchen twee ſtokken andere in een regte Linie geſtoken?

Uitvoering.

Om in de regte Linie B D. een baken te ſteken, bepaalt ze eerſt met 't ſteken van een ſtok in B. en een baken in D., dan volgens 't voorgaande Werk- Fig. 122.

ſtuk gemaakt de verlengde A B; wyders de regte A B. verlengt tot C., zo zal 't punct C. in B D. zyn, waar in regt op een baken geſteld word.

Anders.

Fig. 112. Door twee Perzonen word dit op deze wyze gedaan. In B en D. elk een baken geſtoken zynde, moet by een dezer ſtokken iemand blyven, en een in de regte B D. gaan met een ſtok, ik neem dat by B. de *Meter* blyft ſtaan, en zyn *Dienaar* in B D. gaat, dan moet de *Dienaar* de ſtok regt over einde op de aarde houden, en, door tekens met de Hand of Hoed, de baken zo lang heen en weer ſtellen, tot dat de *Meter* die regt voor D. ziet ſtaan, dan doet hy een teken nederwaarts, daar op zyn *Dienaar* zyn baken op die plaats regt overeinde ſteekt, 't welk ik neem in C. te wezen; dan moet de *Meter* nog eens by zyn ſtok B. zien, of de bakens B. C. en D. in een zelfde zigtſtraal zyn, dit zo vindende is 't werk volbragt.

Tweede Geval.

By aldien de einden der Linie, waar in een ſtok zal geſtoken worden, ontoegankelyk zyn, moet men deze weg inſlaan.

De *Meter* beveelt zyn *Dienaar* één baken regt over einde te houden ter plaatze daar hy oordeelt dat 't begeerde punct omtrent vallen zal, en hy zelfs houd in de verlengde Linie, die tuſſchen zyn *Dienaars* baken en een der ongenakelyke puncten is, een ſtok, dan ziet zyn *Dienaar* of hy, zyn baken vaſt ſtekende, of deze twee ſtokken met 't andere ongenakelyk punct een zigtſtraal maken; dit zo vindende, ſtaan beide bakens in de Linie dewelke van de twee ontoegankelyke puncten gemaakt word, en dan is 't begeerde uitgevoert. Maar 't zal heel zelden ten eerſten zo gevallen; dieshalven moet

moet men de beide ſtokken zo lang herwaarts en derwaarts herſtellen tot der tyd toe dat men 't eindelyk dusdanig bekomt, 't welk ligtelyker in de daad te bevatten is, als met veel woorden te beſchryven: Want 't zeker is, dat, indien de gezigſtraal, van de geſtokene bakens, aan de linker zyde voor by 't ongenakelyk ſtip loopt, de bakens meer na de regterhand moeten geſtelt worden, dat is tegendelig der misloping van de gezigtſtraal.

Toegift.

Hier uit is openbaar, hoe dat men tuſſchen twee ontoegankelyke Torens of punčten, ontallyke bakens, alle in de zelfde regte zigtſtraal des Torens, kan ſteken.

VYFDE WERKSTUK.

Het ſtip te vinden, daar twee onevenwydige regte linien zamen komen, dat is een baken te ſteken, ter plaatze daar twee regte onevenwydige veld linien een Hoek maken.

Uitvoering.

Indien in de 123. Afbeelding A B. en C D., de gegeven regte Linien zyn; dan ſteekt in C. D. A. en B. ſtokken regt overeinde; en ga *volgens 't derde werkſtuk* in de verlengde A B, zo lang tot dat gy de ſtok D. regt voor de baken C. ziet ſtaan, 't welk in P. gevalt, daar in ſteekt regt op een baken; Zie nog eens, of dan deze ſtok P. met de bakens B en A. een, en ook met de ſtokken D. en C., een regte gezigtſtraal maakt, dit zo wezende, is de baken in P. de eenige wel geſtokene ſtok, die begeert word. Fig. 123.

SESDE WERKSTUK.

Hoe vind men 't ſtip, daar twee door malkander lopende verbeelde veldlinien, elkander doorſnyden?

Ik zegge, *verbeelde veldlinien*, om dat 't in andere geen plaats heeft, waar by ik verſta zodanige veldſtrepen, die alleenlyk door twee ſtokken verdagt worden, en in der daad niet zyn, dat is linien die met 't wegnemen der bakens vergaan; zulke linien vereiſt dit werkſtuk, want in gekielſpitte of andere veldlinien, word dit ſtip van de linen zelfs aangewezen.

Uitvoering.

Fig. 124. Als in de puncten H. B. C. en F. elk lootlinig bakens ſtaan, om dan een ſtok A zodanig te ſteken, datze met de bakens H. en B. een en ook met de ſtok C. en F. een gezigtſtraal maakt; ſteekt men *volgens 't derde Werkſtuk* de baken E. in de verlengde H B., en de ſtok D. in de verlengde F C., dan vind men *volgens 't voorgaande Werkſtuk* 't begeerde ſtip A., alwaar D C. en E B. zamen komen. Zodanig kan een Perzoon alleen 't begeerde ſtip met een baken beſteken; maar als men met zyn drien is, kan 't zonder verlenging gevonden worden, als volgt.

Anders.

Fig. 124. By twee ſtokken, van elker Linie een, als in F. en H., moeten twee Perzonen ſtaan; de derde moet met een ſtok van H. of F., ik neem F., na C. gaan, zo lang dat hy meent omtrent ter begeerde plaatze te wezen, dan moet hy zyn baken eens regt over einde houden, en laten de andere, dewelke in H. en F. ſtaan, zien of hy in beide haar linien is, egter zodanig, dat hy eerſt na 't gebied van de eene in zyn Linie gaat, en dan de andere vraagt of 't nu ook in zyn roying is, en als dit zo bevonden word, dan is 't uitgevoert; maar anders moet men door tekens met de hand of hoed, die de gene, dewelke de Stok zal herſtellen, verſtaan moet,

moet, wyzen aan wat kant hy buiten de Linie is; waar uit hy dan afnemen kan of hy te verre is of nog verder gaan moet, en zo t'elkens weer aan, de Stok zo lang herwaarts en derwaarts herstellende, tot 'er tyd toe datze beide zien, namelyk die in H. en F. staan, dat hy in haar roeying is, 't welk hier in A. koomt, daar in hy zyn Stok lootlinig moet steken; zo zal 't begeerde uitgevoert wezen.

Zevende Werkstuk.

Hoe word de lengte van een veldlinie gemeten?

Uitvoering.

Zo de veldlinie A D. kort is, word die doorgaans met een Roede gemeten, dan legt men 't eene einde der Roede op 't einde der Linie in D., en 't andere einde van de Roede in een regte Linie na 't einde A., koomt tot C., daar een tekentje gemaakt word; nu gaat men met de Roede na C., waar in men 't eene einde legt, en 't ander regt op A. aan, koomt in B., daar men weer een tekentje maakt, dan 't einde der Roede in 't teken B., dewyl nu B A. korter of minder als een Roede is, zo ziet men hoe veel voeten datze is, men vind 6½ Voeten; dieshalven is de Linie A D. 2:6½ lang. Fig. 125.

Anders.

Maar lange Linien worden gemeniglyk met een Keten gemeten; E K. is een veldlinie, die men met een Keten van 5 Roeden lengte meten wil. Fig. 126.

De Voorganger of *Dienaar* des *Meters*, neemt alle de 10 pennen t' gelyk in de linker Hand, en de ring van de Keten in zyn regter Hand, dan gaat hy met 't eene eind des Ketens van E., 't einde der Linie, na de Stok K., die op 't ander einde der

Linie E K. ſtaat, en de *Meter* zelfs houd de eene uiterſte ring aan de baken in E., en wyſt zyn *Dienaar* zo lang heen en weer tot dat hy regt in de roying E K. is, dan trekt men de Keten wel ſtyf uit en beziet of 'er ook kinken in zyn, die men 'er alle uit moet doen, de Keten dan zonder kinken of kwade ſlagen wel ſtyf en regtlinig uit gerekt leggende, ſteekt de *Dienaar* binnen den Ring des Ketens regt op, aan de buiten kant een pen, 't welk ik in F. neem te gevallen: Daar na ſlepenze met de Keten verder na K., zo lang tot dat de *Meter* by de geſtokene pen in F. koomt, waar tegen hy zyn Ring moet houden; dan de Keten wel en regt op K. aan uitgerekt leggende, ſteekt de *Dienaar* weer lootlinig een pen, 't welke ik neem in G. te wezen; deze penne moet dan, wanneer men van F. na de Stok K. ziet, regt voor die Stok K. komen; dit zo ziende, trekt de *Meter* de pen in F. op, en neemt de ring des Ketens weer, en volgt zyn *Dienaar*, die al wyder na K. gaat; maar dewyl nu de Linie G K. minder als een Keten lang is, doet de *Dienaar* zyn ring des Ketens aan de Stok K., en gaat dan na de pen G., houd aldaar de Keten zodanig aan datze regtſtrepig en ſtyf ligt tuſſchen G. en K.; dan ziet de *Meter*, hoe veel Roeden en Voeten tuſſchen de Stok K. en de pen G. zyn, ik neem dat hy vind 2: 45, dit vergaart by E G. 2 Ketens lengte of 10 Roeden; want twee pennen zyn 'er geſtoken; koomt de hele Linie E K. lang 12 Roeden 4 Voeten en 5 Duimen; alzo is 't begeerde uitgevoert.

Toegift.

Hier uit is blykbaarlyk te verſtaan, hoe dat men met behulp van een Keten of Roede een Linie in twee gelyke delen deelen kan; want voor eerſt

eerſt word de hele ſtreep gemeten, en dan zyn gevondene lengte gehalveert, daar na die helft van 't eene einde der Linie gemeten in dezelve, eindelyk daar dit koomt een Stok geſtoken, daar door zal de veldlinie in twee even lange delen gedeelt zyn.

Dit kan ook met wat minder metens volbragt worden, aldus; men ſteekt in de gegeven Linie A B. daar men ma 't Oog giſt omtrent het midden te wezen, ik neem in C., een Stok, dan meet men van 't eene eind der Linie A., de lengte tot aan deze Stok, en zo lang men die vind, ik ſtel 10 *Roeden*; zo veel meet men dan ook van 't andere eind B. tegen 't midden, na de Stok C., byaldien nu deze lengte van 10 *Roeden* net by de Stok C. uit kwam, dan zoude daar 't *correcte* midden getroffen wezen; maar dewyl zulks zelden en byna nooit zo gebeurt, zo moet men dan meten hoe veel 'er nog tot aan de Stok C. te kort ſchiet, of indien de 2de meting voorby de Stok kwam, hoe veel die voorby ſchiet, en dan de helft daar van by de Stok voegen, of daar van te rug meten; ik neem dat van B. tegen C. 10: gemeten zynde, zulks kwam tot D., en dat 'er van D. tot aan de Stok C. 1: 4. te kort was, zo halveert dit komt 0: 7, deze 7 Voeten gemeten van C. tegen D., komt in E, daar dan het *correcte* midden zyn zal, alwaar men een Stok ſteekt, de Stok in C. wegnemende: Indien men de eerſte Stok in D. geſtoken hadde en A D. lang bevonden was 11: 4. dan zoude de tweede meting van B. voor by de Stok D. tot C. komen, derhalven C D. gemeten, is 1: 4, de helfte 0: 7, van C. of D. terug gemeten, komt in E. het midden, als voren. Fig. 127.

Wyders is hier uit ook ligtelyk te bevatten, hoe men van een Linie een ſtuk, hebbende een gege-

ven lengte, zal afbaken, ook hoe men't daar zal aanvoegen.

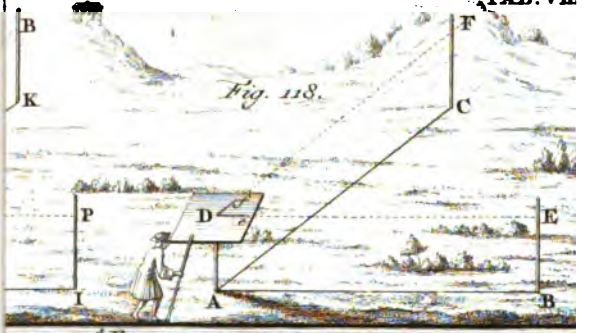
Byvoegzel.

Schoon dat een alleen met behulp van een Roede te velde een linie kan meten, daar'er, als men 't met de Keten doet twee moeten wezen; egter word de Keten in lange linien gebruikt; want daar meê gaat de meting netter, en men heeft dan zo moejelyk veel niet te bukken, nog zo lange tyd om een zyde of Linie te meten te verspillen.

De *Meter* behoorde altoos zelfs de Keten na te volgen, en de pennen in te zamelen, en zyn *Dienaar* wel ernstelyk te bevelen, dat hy de penne altyd binnen den ring des Ketens, aan de buiten kant derzelve, regt op moet steken; en hy zelfs moet zyn ring styf tegen de penne of stok aanhouden, op dat de pennen net een Keten van malkander zyn. Men kan hier uit nu wel ramen hoe onzeker twee onkundige in de *Meetkonst* een Linie afmeten, daar't evenwel zommige *Meters* van laten doen; want zulke zullen de Keten, al wildenze getrouwelyk meten, by na nooit na behoren uitrekken: Zomtyds leggenze die niet regt in de roying, dan latenze die weer de hoog- en laagten des velds nagaan, en meer diergelyke gebreken zynze onderhevig; dit word immers den *Meter* dan niet t' onregt aangewreven, als men zeid dat't zyn schuld is.

Tweede Byvoegzel.

Eenige konnen zeer net op de maat treden; want zy hebben onderzogt hoe veel treden datze op zeker getal Roeden doen; 't welk ligtelyk te onderzoeken is, door eenige gemeene Linien weer af te treden, met treden gelyk men die doorgaans doet,


B
K
Fig. 118.
F
C
P
D
E
I
A
B

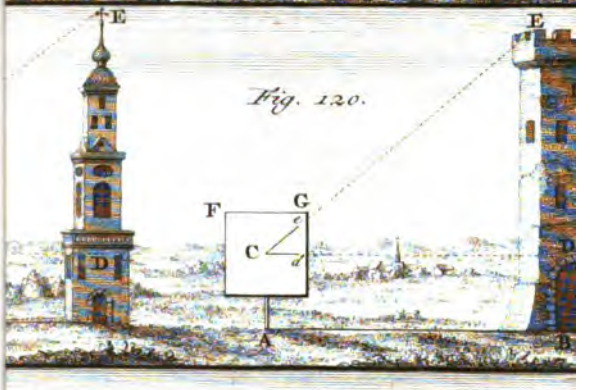

E
E
Fig. 120.
F
G
C
D
A
B

Fig. 122.

D
A
B
C
D

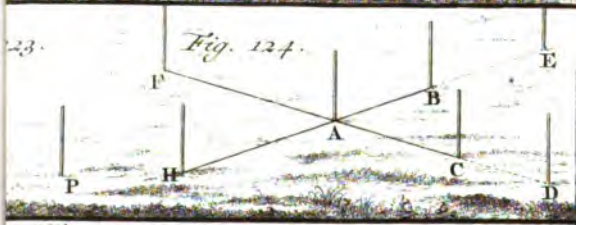

23.
Fig. 124.
E
F
B
A
P
H
C
D

Fig. 127.
A
C
D
B
E
Fig. 126.
E
F
G
K

doet, of neemt liever verſcheiden lengten, die net eenige hele Roeden lang zyn, en treed daar langs; waar door gy dan zien zult, hoe veel trêden dat ge op een zeker getal Roeden doet: Indien men dan een andere lengte af wil treden en weten hoe veel Roeden die lang is, zo zegt zo veel treden als bevonden zyn op zeker getal Roeden, geven die Roeden, wat de treden die de Linie-wiens lengte men zoekt bevonden is? men zal hier door dan de begeerde ſtreeps lengte in Roeden bekomen.

Indien men nu ondervond dat een Roede vyf treden is, en men een Linie door 't aftreden 165 zulke treden vond, zo was die Linie net 33 Roeden lang. Dies zal 'er, wanneer dat we getoont hebben hoe alles door meten van lengten uitgevoert mag worden opengelegt zyn, hoe men alle veldmetingen wandelende kan volbrengen; 't Welk, behalven dat 't zeer vermakelyk is, somtyds de *Ingenieurs* uittermaten dienen kan, wanneerze een viandelyke Stad kaarteren moeten; want dan maar een binnen de Stad ſluipende, kan die ligtelyk, na onze nieuwe manier de Kaart maken.

AGTSTE WERKSTUK.

Op wat wyze kan men met en zonder Hoekmeting een veldlinie door een gegeven ſtip, evenwydig aan een gegeven veldlinie trekken?

Eerſte manier, met 't Aſtrolabium *of Hoekmeting.*

Uitvoering.

Zynde A B. een ſloot, zyde des Lands of iets diergelyks, daar mede men door 't ſtip C. een *paralelle* regte Linie E D. begeert af te baken; dan Fig. 128.

ſteekt in A. en 't gegeven punct C. elk een Stok, en ſtelt 't *Aſtrolabium* met zyn Stok ergens in de Linie A B, ſk neem in B, moet dan *volgens 't eerſte Werkſtuk* de Hoek A B C. dewelke ik neme 65 *graden* te zyn; trekt 't *Aſtrolabium* dan op, en ſteekt een ander Stok in zyn plaats, en brengt, als 't wezen kan, zonder verdraajing des wyzers, na 't ſtip C., dan ſtelt de vaſte viezieren na de ſtok B. zodanig dat de zigtſtraal daar door regt op de Stok B. wyſt, zo zal de gezigtſtraal door de viezieren des wyzers, alsze onverſtelt overgebragt is, de *paralelle* E D. wezen, in welke gezigtſtraal men een Stok laat ſteken, 't welk ik neem te gevallen in E.; op dat de bakens in E. en C. de begeerde evenwydige met A B. *na 't 27 V. des 1 Eucl.* bepalen; die men dan *volgens 't 3de Werkſtuk* zo lang kan maken als men begeert. Maar indien de wyzer in 't verdragen verdraait was, moet men die weer op 65 trappen, van de vaſte viezier die na B ſtaat, ſtellen, ten einde de Hoek B C D. zo de Hoek A B C. worde, of de Hoek B C E. de Halfronds Schilhoek daar van.

ANDERS.

Fig. 128. Indien de begeerde *Paralell* maar op een korte *Diſtantie* van de gegeven veldlinie getrokken moet worden, en dat 'er geen hinderpalen van water, moeras, &c. tusken beiden zyn, zo word zulks ook maklyk verregt, op deze wyze; ſteekt in 't gegeven punct C. een Stok, en tegenover in de gegeven Linie in B. het *Aſtrolabium*, meet *volgens 't zevende Werkſtuk* de lengte of *Diſtantie* van C tot B., ik neem dat men die vond 9 Roeden, 4 voeten, en dan meet *volgens 't eerſte Werkſtuk*, de hoek A B C. welke ik ſtel dat men groot vond 84° 30'. neemt nu 't *Aſtrolabium* op, ſteekt in zyn plaats een Stok, en gaat daar met tegen A, daar

gy

gy het zelve elders in de gegeven Linie ſteken moet, by voorbeeld in F.; maakt de hoek A F G. *volgens de Toegift van de eerſte manier des eerſten Werkſtuks* zo groot als gy de hoek A B C. gevonden hebt, namentlyk 84° 30'. in G, een Stok ſtekende, die de hoek bepaalt; meet dan van F tegen G. in een regte Linie, zo veel Roeden en voeten als gy te voren C B. lang gevonden hebt, te weten 9:4.; ik ſtel dat dit kwam tot E., al waar gy dan een Stok ſteken moet, zo is de begeerde *Paralell* Linie door de beide Stokken C. en E. afgemeten en bepaalt.

Tweede manier, met de Menſula.

Uitvoering.

In de gegeven Linie A B. in A. en in 't gegeven punct C. elk een Stok geſtoken hebbende, zo ſteekt U Stok met de *Menſula* ergens in de gegeven Linie, by voorbeeld in B; beſchryft dan in 't midden op de *Menſula*, *volgens de 2de manier des 1ſten Werkſtuks* de hoek a b c. zo de veldhoek A B C., dit gedaan zynde neemt 't Tafeltje op, en ſteekt in zyn plaats een Stok, gaat dan na 't gegeven ſtip C., plant daar U *Menſula*, in dezelve *ſituatie* als dezelve in B. geſtaan heeft, dat is, de Syden van de *Menſula*, na dezelve geweſten of ſtreken, als ze by B. geſtaan hebben; legt 't *Liniaal* aan de Linie b c. en draait de *Menſula* zodanig, dat gy door de viezieren de Stok B ſiet, daarna legt 't *Liniaal* aan de Linie a b. en laat elders in de gezigtſtraal van de 2 viezieren, (daar door kykende) twee Stokken ſteken, by voorbeeld in E. en D. wel oplettende dat onder 't werk, 't Tafeltje niet verrukt worde; zo is de begeerde *paralell* door de Stokken D. en E. op 't veld afgebaakt, Fig. 129.

baakt, die men dan *volgens 't 3de Werkſtuk* zo ver verlengen kan, als 't nodig zal wezen.

Scholium

Fig. 129. Men kan dit ook met de *Menſula* op die wyze, als in de voorgaande tweede manier met 't *Aſtrolabium* geleert is, uitvoeren; als men *volgens de 2de manier van 't eerſte Werkſtuk* de hoek A B C. meet, en ook *volgens 't 7de Werkſtuk* de Lengte B C., en dan elders uit een punct in de gegeven Linie A B, ik neem uit F, *volgens de Toegift van de 2de Manier des eerſten Werkſtuks* de hoek A F E. ∞ de hoek A B C. maakt, door een Stok die men in G ſteekt, dan van F. tegen G. tot E. zo veel metende als men B C. lang gevonden heeft, in E. een Stok ſtekende; zo bepaalt E C. de begeerde evenwydige.

Derde manier, alleenlyk door 't meten van lengtens.

Uitvoering.

Fig. 130. Wanneer A B. de gegeven veldlinie is, en C. 't gegeven punct, waar door men hier tegen een evenwydige wil afbaken; zo ſteekt bakens in 't gegeven ſtip C. en in twee ſtippen der Linie A B, waar tegens men de evenwydige begeert; meet dan B C. om dat we hier een Stok in B. hebben geſtelt, en verlengt die tot E *volgens 't derde en 't voorgaande Werkſtuk* zodanig dat de verlengde C E. ∞ B C. word; dat is zo lang als men B C. vind, moet men van C. verder in die rojing tot E. meten; Dan deelt *volgens de Toegift van 't voorgaande Werkſtuk* A E, om dat men een Stok in A heeft gelieven te ſteken, in D. in twee even lange delen A D. en D E.; waar in een baken geſtelt zynde, zullen de bakens C en D. de begeerde evenwydige

ge C D. bepalen; want A D. is tot D E. als E C. tot C B.; dies halven *door de 2 Prop. des 6 B. Eucl.* C D. evenwydig A B.; dewelke dan *volgens 't derde Werkſtuk* zo lang kan verlengt worden als 't nodig is.

Maar indien men C E. niet zo lang als B C. kan maken, 't welk door veel beletzelen kan verhindert worden, zo neemt menze een deel van B C., zo groot of klein als de gelegentheid beſt toelaat: Neemt eens dat men ½ van B C. van C. na E. gemeten hadde, dan was C E. ½ van de hele B E.; dies halven moeſt men dan E D. ook ½ van A E. maken; mits de hele A E. eerſt metende, en zyn lengte door 4 gedeelt, de uitkomſt toont, hoe veel men van E na A tot D. meten moeſt, waar door weêr als voren C D. de begeerde evenwydige word: Maar als 'er nog zo veel plaats niet is, neemt men nog kleinder deel; ⅓ is dikwyls makkelykſt om de tiende deling.

Negende Werkstuk.

*Hoe zal men een regtſtreepte Hoek te velde met en zonder Hoek-*Inſtrument *in twee gelyke delen deelen?*

Eerſte manier, met 't Aſtrolabium.

Uitvoering.

Indien de Hoek A C B. een Hoek des Lands is, die men door de Linie C D. in twee gelyke delen gedeelt moet hebben; ſteekt dan in A en B. twee ſtippen in de Linien A C. en B C. die de Hoek A C B. maken, elk een Stok, en in de Hoek C. de Stok met 't *Aſtrolabium*, meet aldaar *volgens 't eerſte Werkſtuk* de Hoek A C B., die men in twee even grote Hoeken delen moet; ſtellende de vaſte Fig. 131.

vie-

viezieren op de Stok A, en de wyzer zodanig datze de Stok in B. aanwyſt, zo zullen de *graden* tuſſchen de vaſte viezier die na A. en de viezier des wyzers dewelke na B. ſtaat, de grote van de Hoek wezen; 't getal der *graden* gehalveert, deze helft toont U, hoe verre gy de wyzer verdrajen moet, na de vaſte viezier die na de baken A. ſtaat, op dat die dan daar maar net half zo verre, als doenze op de Stok B. wees, af koomt; dan zal de gezigtſtraal door de viezieren des wyzers 't begeerde voldoen; waar in men nu maar een baken moet ſteken, ik neem dat die in D kwam, zo is de Hoek A C D ∞ de Hoek B C D., en 't begeerde uitgevoert. Indien men de Hoek A C B. groot vond 70 *graden*, dan moeſt men de wyzer 35 *graden* verdrajen, na de vaſte *pinul* die na A ſtaat, zonder 't *Inſtrument* te verrukken.

Tweede manier, met de Menſula.

Uitvoering.

Fig. 132. Om met de *Menſula* een Hoek te velde A C B. in tween gelyk te delen, zo ſteekt de *Menſula* in de Hoek C. en beſchryft midden op dezelve *volgens de tweede manier van 't eerſte Werkſtuk* de hoek a c b. ∞ de veldhoek A C B., deelt dan *volgens de 9 Prop. van't 1. B. Euclidis* of na leringe *van 't 12de Werkſtuk Pag.* 26. deze hoek a c b. in tween gelyk, door de Linie c d., legt 't Liniaal met de viezieren aan deze Linie c d. en laat in deszelfs gezigtſtraal, een eind van daan een Stok ſteken, by voorbeeld in D., wel agt gevende dat de *Menſula* onverrukt als voren, ſtaan gebleven is, zo zal de hoek A C B. in twee gelyke delen afgebaakt wezen; want de hoek A C B. is dan ∞ de hoek D C B.

Derde

Derde manier, alleen door lengten.

Uitvoering.

Meet de kortſte zyde B C. en zo lang als deze bevonden word, meet van de Hoek C. in de langſte zyde, dit koomt in A., ſteekt daar regt over einde een Stok; dan meet A B. *alles volgens 't zevende Werkſtuk*, en *volgens de Tweegſt van 't gedagte Werkſtuk* vind A B. zyn midden D., waar in een Stok geſtoken zynde, zal de gezigtſtraal C D. *volgens 't 8. V. des 1. Eucl.* de Hoek A C B. in twee gelyke Hocken deelen. Fig. 131.

Men heeft niet nootzakelyk de gehele zyde BC. te meten; maar men kan daar voor alleenlyk, eenige Roeden van C. na B. en ook zo veel van C. na A meten.

Anders.

By aldien de Hoek A C B. als voren in twee gelyke moet, zo ſteekt in de eene Linie A C., van die dewelke de Hoek maken, regt op twee bakens na U welbehagen, 't is hier in A. en D. gedaan; dan meet *volgens 't zevende werkſtuk* C D., en zo lang als gy die vind, meet van C. na B. tot E. toe, daar in lootlinig een Stok geſtoken; wyders meet A D., en 't getal der Roeden dat die lang is meet van E. na B., koomt in H., daar in een Stok geſtoken zynde, vind men *volgens 't zesde Werkſtuk* 't ſtip G., daar de gezigtſtralen D H. en A E. malkander doorſnyden: eindelyk in G. regt op een ſtok geſtoken, dan is G C. de Linie die de Hoek A C B. in twee even grote Hocken deelt. Fig. 133.

't Bewys.

Dewyl door 't werk, D C. ∞ C E. en A D. ∞ H E.

∞ H E. is; dies is *door de 2. Kund. des 1. Eucl.* A C. ∞ C H.; daarom hebben de Δ^en A C E. en H C D. twe gelyke zyden A C., C E. en C H., C D., en de tuſſchen Hoek D C E. gemeen; derhalven *volgens 't 4. V. des 1. Eucl.* de Hoek C A E. ∞ C H D. en A E C. ∞ C D H., hierom is *volgens de 13. Prop. en derde Kund. des 1 Eucl.* de Hoek G E H. ∞ G D A.; zo is *volgens de 26ſte Prop. des 1. Eucl.* G D. ∞ E G.; daar door zyn van de Δ^en G C D. en C E G. de zyden elk bezonder gelyk; dieshalven *volgens 't agtſte Voorſtel van 't zelfde Boek* de Hoek A C G. ∞ H C G., derhalven moet C G. 't begeerde voldoen.

Toegift.

Hier uit blykt hoe een Hoek in 4, 8, 16. en meer gelyke delen gedeelt kan worden; want men heeft t' elkens maar elk deel weer in 2 gelyke te ſnyden.

Tiende Werkstuk.

Hoe zal men op een gegeven Linie een Perpendiculaar *trekken, alleen door 't meten van lengten?*

Uitvoering.

Fig. 134. Indien de gegeven veldlinie loopt door de ſtippen B en K., zo ſteekt 'er elders een ſtok in, ik neem in A., meet *volgens 't zevende Werkſtuk* aan yder zyde van dit genomen punct eenige dog even-veel Roeden of Voeten, dat is maakt A B. ∞ A C.; dan ook van A. buiten de gegeven Linie in een regte ſtreep zo veel Roeden of Voeten, als gy aan yder zyde, in de Linie, des genomen puncts gemeten hebt, daar door word A E. ∞ A B. of A C.; dan meet C E., en zo lang als gy deze vind, meet van C. na K. in de gegeven veldlinie,

linie, koomt in K; wyders verlengt C E. tot H. *volgens 't derde en zevende Werkſtuk* zodanig, dat 't verlengzel C H ∞ B C. of tweemaal A C. word, dan zullen de ſtippen K. en H. de begeerde *Perpendiculaar* bepalen.

't Bewys,

Dewyl A C., A B. en A E. gelyk zyn, dies- Fig.
halven zal E. in de omtrek van 't Halfrond vallen, 134.
dat men uit A met A C. als ſtraal op B C. trekt; daarom is de Hoek B E C. *volgens de 31ſte Prop. des 3. B. Eucl.* regt, en *volgens't 15. V. des 1. Eucl.* is de Hoek B C E. ∞ K C H.; nadien nu C H. ∞ B C. en C K. ∞ C E. gemaakt is; zo is *door de 4. Prop. des 1. B. Eucl.* de Hoek K ∞ de Hoek B E C., over de gelyke zyden C H. en B C.; daarom de Hoek K. regt.

Anders.

Men kan A E. ook aan de andere kant buiten Fig.
de gegeven veldlinie maken; bezie de 135ſte Af- 135.
beelding, aanmerk de Linie die door de puncten B. en C. gaat voor de gegeven veldlinie, verkieſt een ſtip A., en maakt als voren A B., A C. en A E. even lang, ſteekt ſtokken in B, C. en E., dan verlengt C E., zodanig dat C E. met zyn verlengde H E, zo lang koomt als B C.; dat is C H. ∞ B C. *volgens 't derde en zevende werkſtuk* gemaakt; meet ook van C na B. tot K. zo veel als C E. lang is; hier door komen de ſtippen K. en H., die de begeerde *Perpendiculaar* bepalen.

Nog Anders en korter.

Om op een gegeven veldlinie A B. een Loot- Fig.
linie te trekken, meet men buiten de gegeven A 136.
B. *volgens't zevende werkſtuk* in een regte ſtreep

C D. eenige Roeden of Voeten na welgevallen, dog niet meer als de Keten lang is; dan verlengt men C D. nog zo veel als zy lang is *volgens 't derde en zevende werkſtuk*, koomt in E.; voorts houd 't einde des Ketens in D., en gaat met een pen, die men van dat einde des Ketens, net zo ver af gelegen maakt als men C D. lang gemeten heeft, na de gegevene Linie A B., mits de Keten wel ſtyf en regelregt uitrekkende, en men ſteekt die in de gegevene Linie A B.; koomt in F., dan bepalen de ſtippen F. en E. de begeerde *Perpendiculaar*.

Betoging.

Fig. 136. Omdat C D., D E. en D F. gelyk zyn, daarom zal als men uit D. met D C. als halve midſtreep, 't Halfrond C F E. trekt, F. in de *circumferentie* vallen; dieshalven C F E. *volgens de* 31*ſte Prop. des* 3 *B. Eucl.* regt, dat te doen ſtond.

Elfde Werkstuk.

Uit een gegeven punct *in een gegeven veldlinie een regthoekige op de gegeven Linie te trekken, met en zonder Hoekmeting.*

Eerſte Manier met 't Aſtrolabium.

Uitvoering.

Fig. 137. Indien A C. de gegeven Veldlinie en B. 't gegeven ſtip is; zo ſteekt in A. en C. regt over einde elk een ſtok, en in B. de ſtok met 't *Aſtrolabium*, dan draait 't *Inſtrument* zodanig dat gy door twee vaſte viezieren de ſtok in A. en C. zien kont, daar na laat in de gezigtſtraal van de twee andere vaſte viezieren lootregt een ſtok ſteken, ik neme dat die in D. kwam te ſtaan, zo zal B D. de begeerde Lootlinie of regthoekige wezen.

Twee-

Tweede Manier met 't Meet Tafeltje.

Uitvoering.

Steekt de *Menſula* in de gegeven punct B. legt 't Lineaal in de gezigtſtraal van de gegeven Linie A C., daar men te voren in elk een ſteek moet ſteeken, en trekt de Linie a c., beſchryft dan op a c. in het midden van de *Menſula*, *volgens de 11. Prop. van 't 1. B. Euel.* of na onderwys *van ons 3de werkſtuk pag.* 19. een *Perpendiculaar* of regthoekige b d.; legt 't Lineaal aan deze *Perpendiculaar*, en door de viezieren kykende, laat in der zelver gezigtſtraal in D. een ſtok ſteeken, zo zal B D. de begeerde regthoekige afbaaken. Fig. 138.

Derde manier door 't meten van lengten.

Uitvoering.

Om dit zonder behulp van eenig Hoek-*Inſtrument* uit te voeren, trekt men *volgens 't voorgaande werkſtuk* op de gegevene A C. een Lootlinie G F., dan *volgens de tweede manier van 't agtſte werkſtuk* met deze G F. de evenwydige B D., uit 't gegeven ſtip B.; mits daar toe metende B G., en zo lang als die is van G. tot R. gemeten; dan meet men R I., en deszelfs lengte in zyn verlengde van I tot H. toe, zo is B H. of B D. de begeerde Regtſtandige. Fig. 139.

Anders en korter.

Indien A B. de gegeven veldlinie is, en F. het gegeven ſtip in de zelve zo meet *volgens 't 7de werkſtuk* van F. buiten de gegeven A B. in een regte Linie eenige Roeden of voeten na believen, tot D. dog niet meer, als de keten lang is, dan houd 't eene eind der ketenen D. vaſt, en draait 't Fig. 136.

ander eind, na C. makende D C. net zo lang, als men F D. genomen heeft, dog zo dat C. in de gezigtſtraal of in de Linie A B. komt, verlengt dan *volgens 't derde en zevende werkſtuk* de Linie D C. tot E. zo veel dat D E. ∞ C D. word; in E. een Stok geſtoken zynde zo is de begeerde lootlinie door de ſtippen E. en F. bepaalt.

Bewys.

Fig. 136. 't Bewys komt overeen met 't geen *in 't voorgaande werkſtuk by de laatſte manier* getoont is.

Byvoegzel.

Men zoude dit ook konnen, dog bezwaarlyker, uitvoeren door een *Pythagoriſe* of Regthoekige Δ., wiens eene been 3. 't ander 4 en de *Hypothenuze* 5 is.

Twaalfde Werkstuk.

Hoe zal men uit een ſtip, buiten een gegeven veldlinie, op dezelve een Perpendiculaar *trekken?*

Eerſte manier met 't Aſtrolabium.

Uitvoering.

Fig. 140. Als A C. een gegeven Veldlinie is, en D. een *punct* waar uit men op deze een Lootlinie zal trekken met 't *Aſtrolabium*; dan ſteekt in A., C. en 't gegeven ſtip D. elk een Stok; ga daar na in A C. met de Stok daar 't *Inſtrument* opgeſchroven is, en ſteekt die in de aarde als gy meent omtrent regt tegen over 't punct D. te wezen; vorders draait 't *Inſtrument* zodanig dat gy door twee vaſte viezieren de Stokken A. en C. zien kont; en indien men dan ook door de andere vaſte viezieren de Stok D. ziet, zo ſtaat de *Aſtrolabiums* Stok

Stok in 't ſtip waar van dat men tot D. de begeerde *Perpendiculaar* trekken moet; maar 't zal weinig zo ten eerſten gevallen. Als 't gezigt door de twee vaſte viezieren, die op de Stok D. moeſt wyzen, ter regter zyde van de Stok viel, zo moet men 't *Aſtrolabium* meer na A. toebrengen, dat is nader na de linker hand, en als 't na de linker hand afwykt, moet men 't nader na C. of ter regter zyde ſtellen, en dat alzo verſcheiden malen herwaarts en derwaarts verſtellende, tot ter tyd toe dat men eindelyk de Stok D. door 2 vaſte viezieren, en de Stokken A. en C. door de beide andere vaſte viezieren ziet; 't welk hier in B. gevalt; daarom is B D. de begeerde Lootlinie.

Anders.

In 't gegeven ſtip D. en in de gegeven Linie in A. en C. elk een Stok geſtoken hebbende; zo ſteekt 't *Aſtrolabium* ergens in de gegeven Linie; ik neem in E.; meet dan volgens *de eerſte manier des eerſten werkſtuks* de Hoek A E D. ik ſtel dat gy die vond 81° - 9', deze 81° - 9' trekt van een regte hoek of 90°, reſt 8° - 51'. neemt dan 't *Aſtrolabium* op, in zyn plaats een Stok ſtekende, en gaat na 't gegeven punct D. daar gy U Stok met *Aſtrolabium* ſteken en zodanig draayen moet, dat gy door de 2 vaſte viezieren de Stok E. ziet, daar te voren 't *Aſtrolabium* geſtaan heeft; ſtelt dan de beweeglyke viezieren of de Wyzer op 8° - 51', te weten van de vaſte viezier die na E. ſtaat tegen A. tellende, laat dan in de Linie A C. een Stok ſteken, ik neem dat die kwam te gevallen in B., zo zal B D. de begeerde *Perpendiculaar* weezen. Fig. 140.

Bewys.

Omdat *volgens de 23ſte Prop. van 1. B. Eucl.* Fig. de 140.

de drie hoeken van een *Triangel* t' zamen zo groot zyn als twee regte, daarom als men de gemeetene ſcheve hoek B E D. van een regte, die door de begeerde *Perpendiculaar* op de gegeven Linie gemaakt word aftrekt zal reſten de 3de hoek B D E., dieshalven deze aan 't gegeven ſtip D. afgebaakt zyndo door de Stok in B. zal D B. de begeerde wezen.

Tweede manier met de Menſula.

Uitvoering.

Fig. 141. Steekt in A. en C., en in 't gegeven ſtip D. elk een Stok, en ergens, en de Linie A C. ſchuins tegenover D. by voorbeeld in E. ſteekt de *Menſula*; beſchryft midden op dezelve, *volgens de tweede manier van't eerſte werkſtuk* de hoek a e d. gelyk de Veldhoek A E D., trekt dan op a e. uit e. *volgens de* 11 *Prop. des* 1 *B. Eucl.* of *volgens ons* 3*de werkſtuk pag.* 19. een *perpendiculaar* e b.; neemt nu de *Menſula* op ſteekt in haar plaats een Stok en gaat daar met naar D. alwaar gy die weer ſteken moet in die zelve *ſituatie* als ze in E. geſtaan heeft, legt 't Lineaal aan de Linie d e. en draait de *Menſula* in diervoegen dat gy door de viezieren de Stok E. ziet, dan legt het Lineaal aan de Linie e b. en laat in deszelfs gezigtſtraal in de Linie A C., een Stok in B. ſteken, zo is daar door de begeerde *Perpendiculaar* B D. afgebaakt.

Scholium.

Ik agt nodig den Leerling hier te verwittigen van een zaak, die noodzakelyk by het gebruik van de *Menſula geobſerveert* moet worden, te weten, dat wanneer een ſtip of Hoek niet net in het midden op de *Menſula* gegeven is, men dan de Stok daar de *Menſula* op ſtaat, niet in het gege-

ven

ven *punct* op het veld, daar aan de hoek zal afgemeten of afgebaakt worden, ſteken moet, maar dezelve moet zodanig geſtoken worden, dat de hoek op de *Menſula* geteikent, regt *perpendiculaar* boven het gegeven Veldſtip te ſtaan komt; weshalven, om het ſtip te vinden, daar men de Stok ſteken moet, zo trekt men op de *Menſula* door het midden 2 kruis-linien, die malkander regthoekig ſnyden en met de zyden der *Menſula* even wydig zyn, (welke men gewoonlyk altoos trekt alvorens men eenige meting begint) dan meet men op de *Menſula* met de paſſer en een by zig hebbende duimſtok, hoeveel duim het ſtip der Hoek, uit het midden regts of links insgelyks voorwaarts of agterwaarts van deze Linien afſtaat; en zo veel men dat vind, zo veel meet men dan op de grond van 't gegeven ſtip na deze of gene kant als volgens de geſteltheid op de *Menſula* bevonden word, te moeten geſchieden, opdat het gegeven ſtip op de *Menſula*, regt *Perpendiculaar* boven 't gegeven ſtip op de grond kome; welk ik U verders der *practyk* aan bevele; indien het ligter is zulks met de daad te tonen als met veel woorden te beſchryven; en de oplettende zal uit 't gezegde genoegzaam kunnen verſtaan wat hem te doen ſtaat, en hoedanig hy het *Inſtrument* plaatſen moet.

Derde manier door 't meten van lengten.

Uitvoering.

Laat in de 142ſte Afbeelding, A B. de gegeven veldlinie zyn, D. 't gegeven ſtip waar uit dat daar op de Lootlinie O D. vallen zal: Zo word op A B. *volgens 't tiende Werkſtuk* getogen de Lootlinie H R., dan maakt men *volgens de tweede manier* Fig. 142.

van 't agtſte werkſtuk D O. evenwydig H R.; die is de begeerde Lootlinie.

Dertiende Werkstuk.

Hoe zal men de hoogte van een Dyk, Wal of iets anders dat ſchuins afloopt, meten?

Uitvoering.

Fig. 143. Bezie de 143ſte Afbeelding, waar in A C. de ſchuinte, wiens hoogte men begeert, is, of liever een deel daar van; want door dezelfde weg daardoor men 't deel zyn hoogte meet, word ook de hoogte van 't geheel gevonden. Dit word gemenelyk uitgevoert met behulp van twee Stokken, waar van de eene, of zomtyds yder, een Roede is; om dan nu de *perpendiculare* hoogte van de ſchuinte A C. te hebben, is men doorgaans met zig drien bezig, op deze wyze. De eene ſtaat in A. en houd de platte Stok A B., en een andere gaat met de Roede na C., houd dezelve lootlinig van B. op C., de derde houd 't *waterpas* W. op de Stok A B., gebiedende de geen die in A. is, de Stok hoger of lager te houden; tot 'er tyd toe dat hy die net waterpas vind; dan ziet men waar de Stok A B. tegen de Roede C D. koomt, namelyk tegen wat voet der Roede de boven kant des Stoks, die men daarom ook in A gelyk 't bovenſte der ſchuinte leide, koomt, 't is hier in B., dieshalven tonen de voeten van C. tot B., de hoogte A E. der ſchuinte A C., en alzo is, als A C. de hele ſchuinte is wiens hoogte men meten moet, 't begeerde volbragt. Maar als 'er een deel van is, gaat de gene die in A. geweeſt heeft met zyn Stok na C. de plaatze, alwaar de Roede B C. geſtaan heeft, en wyders doet men als voren, alleenlyk

moet

TAB. IX.

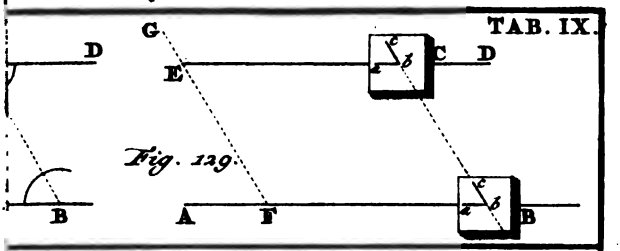


Fig. 129.

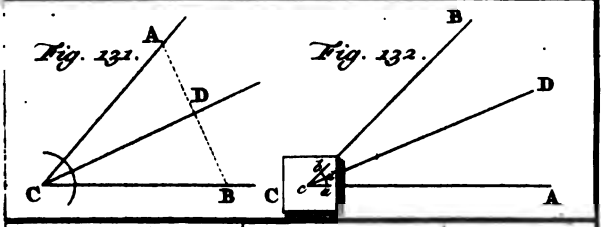


Fig. 131.

Fig. 132.

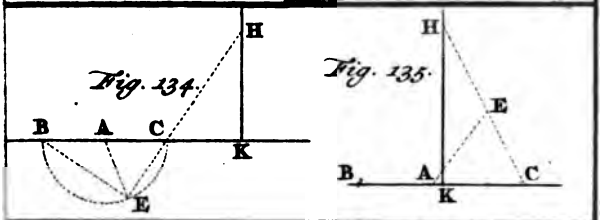


Fig. 134.

Fig. 135.

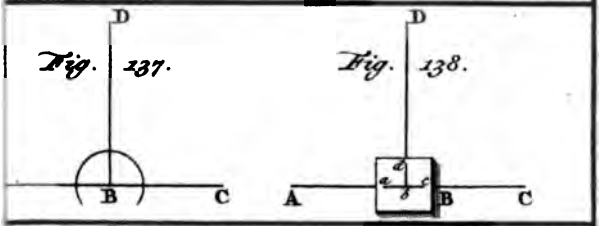


Fig. 137.

Fig. 138.

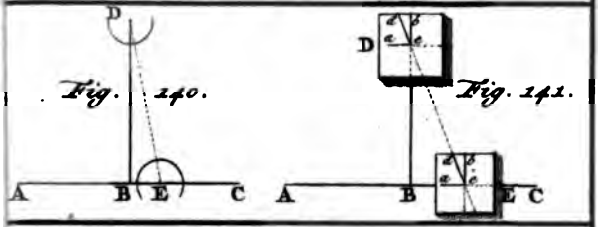


Fig. 140.

Fig. 141.

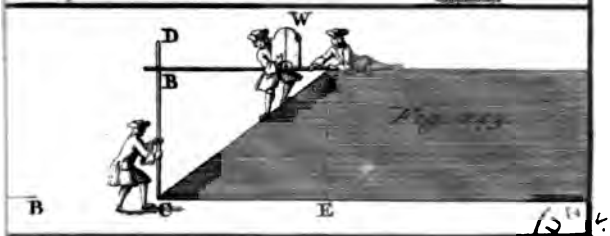


Fig. 142.

moet men in 't laatſte al die alzo gevondene hoogten vergaren, waar door men dan de hele begeerde hoogte bekoomt, en zo met al diergelyke.

Tweede manier, met de Water waag.

Indien het *Terrein*, wiens *perpendiculare* hoogte men begeert te weten, niet al te ſteil maar ſchuins afloopt, kan dezelve zeer gevoeglyk met zyn beiden gemeten worden; door de *water waag* die wy hier voren by de *Inſtrumenten* beſchreven hebben, op deze wyze: Men ſteekt de *water waag* in A. en vult dezelve met water aan, zo dat de glazen omtrent half vol water zyn; dan moet men een Stok gereed hebben, die egaal dik en wel glad geſchaaft is, van een Roede of meer lang, en in gelyke voeten gedeelt, waar toe men dikwyls de houte meet Roede gebruikt; om deze Stok bind men een ſtuk wit papier vaſt; zodanig dat de boven kant wel gelyk is, en het zelve bekwaam na boven en beneden kan geſchoven worden; deze Stok zet men nevens de Stok van de *water waag* daar die in de grond geſtoken is op de aarde, en laat de *Dienaar* dezelve regt over eind houden; dan ziet de Meter over de gezigtſtraal van het water in beide glazen a b.; en gebied de *Dienaar* het papier hoger of lager te ſchuiven, tot dat het papier by c. met de gezigtſtraal van het water in een Linie is; daar men dan een teikentje maakt, en ziet hoe veel voeten, dat 'er van de grond tot aan het teiken zyn; ik ſtel dat zulks 4½ Voet was; dan gaat de *Dienaar* met de Stok na de laagte, een eind van daan, en houd de Stok regt over eind, en de Meter by A. ziet; of het bovenſte eind van de Stok in de gezigtſtraal van 't water a b. is, zo niet, wenkt hy om met de Stok verder te gaan, namelyk dan als het eind van de Fig. 144.

Stok boven de gezigtſtraal is, maar lager zynde moet hy nader komen, en dus zo lang verder of nader tot dat het bovenſte eind net in de gezigtſtraal van het water a b. bevonden word, dan ziet men hoe veel voeten van 't voorheen gemaakte teken tot aan 't bovenſte eind van de Stok zyn, ik neem dat de Stok een Roede of 12 Voet lang was, dan zoude'er 7½ boven 't teiken wezen, welk dan de hoogte van A C., dat is A E. was: Om het boven eind van de Stok, op een verre *diſtantie* te beter te konnen waarnemen, zo word het voorgemelde papier, na boven geſchoven, zo dat het zelve met het eind van de Stok gelyk is, welk dan van verre beter kan gezien worden;

Fig. 144. Dewyl nu A C. maar een deel van de begeerde ſchuinte A I. is, wiens hoogte men hebben moet, zo neemt men de *water waag* op en zet dezelve in C. en werkt gelyk te voren, en dat zo dikwyls de *water waag* verplaatzende als nodig zal wezen; maar men moet t'elkens zien of het teiken nog in de gezigtſtraal van het water is, zo niet, moet het zelve verandert worden, om dat de Stok nu dieper dan hoger in de grond kan komen, ook dikwyls waater geſtort word. En indien men dan op 't laatſte, de Stok in I. houdende, bevindt dat dezelve boven de gezigtſtraal a b. uitſteekt dewyl men daar niet verder gaan kan of mag, zo moet de *Dienaar* het papier op die hoogte ſchuiven tot dat de Meter het zelve bevind in de gezigtſtraal van a b. te wezen, dan ziet men hoeveel het papier boven het teiken is; welk dan de laatſte hoogte H L. aantoont:

Ten laatſten moet men alle gevonde hoogtens, als in ons voorbeeld A E. E H. H L. t'zamen vergaren zo bekomt men dan de heele begeerde hoogte A L.

Scho-

Scholium.

Door deze manier kunnen de aflopingen of het vallen van lopende wateren als Rivieren, Beeken, zeer gemaklyk op heel verre *diſtantien* gemeten worden, en dieshalven kan deze manier by het maken van Sluizen, Watermoolens &c. van veel dienſt wezen.

VEERTIENDE WERKSTUK.

Hoe vind men de Docering *van een ſchuins neergaand lighaam?*

De *Docering* van een ſchuins aflopent lighaam, is de afwyking die zyn ſchuinte van de lootlinie afwykt.

Als ABCD. is een *Profil* van een Dyk of Wal of iets anders, en C F. de *perpendiculare* hoogte daar van, dan is B F. de Docering der ſchuinte B C.

Uitvoering.

Zo men nu de *Docering* B F. meten moet, daar toe is van noden een wel gemaakte Roede met een Stok, en dan doet men't met zig drien aldus. Fig. 145.

Eene legt de Roede met't eene einde in C. een ander houd een Stok Loodlinig daar de Roede C I. waterpas koomt te liggen; indien nu de Stok I P. aan 't einde der *Docering* in P. kwam, zo was die net een Roede; maar dewyl in deze de *Docering* meer is, zo maakt men in P. een teken; dan gaat die in C. is, met zyn Stok C I. na't teken P., en houd aldaar't einde van zyn Roede, 't welk dan koomt daar de Stok I P. geſtaan heeft, de andere houd zyn Stok lootlinig daar tegen, en de derde maakt weer dat de Roede waterpas koomt; dat is de Stok r Q. lootlinig tegen de waterpaſſe Roede P S.: Dewyl r. nog nog niet 't einde van de *Docering*

ring of ook van de ſchuinte is, zo moet de eerſte met de Roede van P. na r. gaan, de andere moet op 't einde der ſchuinte in B. een Stok lootlinig houden, als 't wezen kan, de derde moet de Roede r O. maken waterpas te zyn, dit dan zo wezende ziet men hoe veel voeten dat r O. is, by deze moet men nog 2 Roeden vergaren, om de begeerde hele *Docering* B F. te hebben; Op dezelfde wyze met alle *Doceringen*.

Byvoegzel.

Nu is de dadelyke meting op 't veld veldwerkig verhandelt, waar in waarlyk de gehele *Praktyk* der *Meetkonſt* begrepen is; want daar kan in de Meetdaad niet voorvallen dat men door deze *Werkſtukken* niet zoude konnen volbrengen; waarom dat ik veelmaken deze *Werkſtukken* hier na zal moeten aantrekken; en dewyl ik kort wil gaan; zo is 't dat ik hier uitdrukkelyk vermaan, dat men in 't volgende maar ſimpelyk 't getal der *Werkſtukken* zal noemen, zonder te zeggen in wat Hoofddeel of Lid dat ze ſtaan.

II. HOOFDDEEL.

Hoe men allerlei regtlinize begankelyke en onbegankelyke Landen kan meten en haar inhond vinden.

EERSTE LID.

Wat een Meter als hy op 't Veld koomt eerst te doen staat.

ALdereerst als een *Landmeter* te velde koomt om eenig Land te meten, of te delen, of op een Kaart te brengen &c., moet hy de gedaante van 't Land wel en naukeurig bezien, en 't zelve zo na als 't ogenschynlyk doenbaar is uit de hand opteikenen, met al zyn Kromten, Hoeken, Sloten, en wat 'er meer van diergelyke dingen zyn; van dewelke hy zig alle wel volkomen moet laten onderrigten, namelyk hoedanig dat de Sloten, Wegen, en andere diergelyke dingen zullen gemeten worden, als 'er zyn, of ze voor niet geagt zullen doorgaan, en alleenlyk 't Land gemeten zal worden, dan of men ter halve buurfloot meten zal, en hoe verre in gemene wateren gemeten zal worden. Wyders moet de *Meter* weten na wat mate hy 't Land meten zal, dat is of ze de grote begeren te weten in *Amsterdamze*, *Rynlandze*, *Zwolze* of eenige andere maat, 't welk groot verschil is; en indien zyn Keten op die maat gemaakt is, daar de grote na zal gerekent worden, zo behoeft hy geen *calculatie* in de verandering der maten te doen, dat hy anders moet doen gelyk 't hier agter in een byzondere verhandeling geleert word. Ook moet de *Meter* gade slaan op die Perzoon dewelke hem onderrigt, of die ook iets tot zyn voordeel kan doen; dieshalven moet de *Meter* al

't gene,

't gene, zo als 't hem aangewezen is, in de *Kaart* die daar van gemaakt word, wel duidelyk en volſlagen doen zien, om niet t' onregt beſchuldigt te worden.

Nu alzo 't gene te meten ſtaat met goet onderrigt opgeſchreven hebbende, zo moet men verder overwegen hoedanig men 't volmaakts en met de minſte moeite 't voorgenome zal voldoen; 't Land verdelen in Drichoeken, *Trapeziums*, of in Regthoeken, na dat 't beſt gelegen koomt.

Als 't opgeſchrevene verdeelt is, kan men beginnen te meten; mits altoos lootlinig op de nodige plaatzen Bakens ſtekende, en 't gene men gemeten heeft, op 't opgeſchrevene aantekende: Wanneer dat 't een Linie is, moet 't nevens dezelve, zo als ze opgeſchreven is, aangetekent worden; is 't een Hoek, dan moet 't in die Hoek, die in 't opſchryven, op 't opgetekende, voor dezelve Hoek genomen is, geſchreven worden, ten einde dat deze opſchryving worden een *Schets* voor de *Memorie*, 't welk ik U nog in een afbeelding zal voordoen, alleenlyk wil ik U nu nog ernſtelyk bevelen dat Gy uitermaten zorge moet dragen, van U in 't aantekenen dezer dingen niet tevergiſſen; dewyl zulks grote *fauten* kan veroorzaken. Ook moet men bezonder wel letten dat de *perpendicularen* op 't veld wel gemaakt worden, omdat 't anders groot verſchil zal bybrengen.

Wyders moet men *conſidereren*, dat de meting door *Linien* veel zekerder is, als de meting door Hoeken, 't welk alle de gene die te velde eenige metingen gedaan hebben bekragtigen; daarom behoorde men de eerſte te gebruiken zo veel als 't eenigzins mogelyk is, en de laatſte te myden: Maar daar mede waren nu de Hoek-*Inſtrumenten* verworpen, daar men tog zo ras niet af wil; egter wil-

willen wy de Hoek-*Inſtrumenten* in gevallen daar ze de werking verligten niet verbannen hebben; want daar in wil ik 'er my van dienen; dog men kan als men geen Hoek-*Inſtrument* heeft evenwel alle Metingen volmaaktelyk uitvoeren en volbrengen.

Men moet ook zo veel Lootlinien of *perpendicularen* op een *Baſis* laten vallen als 't doenlyk is; want dat geeft de minſte meting en 't zekerſte werk. Voorts moet men ook aanmerken, dat wanneer men de Landen in Drichoeken verdeelt de werking gemenelyk veel zekerder gaat als of menze in *Trapeziums* verdeelde: Ook moet men de meting van heel ſcherpe hoeken, zo veel als 't doenlyk is, myden, en denken dat de hoeken, die omtrent regt zyn, volmaakter afgemeten worden.

TWEEDE LID.

De regſtreepte begankelyke Landen haar inhoud te vinden.

Ik ga nu voort, de grondſlag van de veldmeting gelegt zynde, dezelve op platmetige voorbeelden toe te paſſen, en de grote van Landen te vinden: Maar dewyl 't beſtandigts is, omdat men geen gewrogt zonder zyn oorzaak kan kennen, op een Meetkundige manier op te klimmen, zullenwe eerſt de ligtſte dingen aanvatten, en daar uit de zwaardere wettig afleiden, en alzo maken dat de beginzelen de gevolgen veroorzaken; en hen de wezentheid geven.

Wy zullen 't *Quadraat* of vierkant eerſt aantaſten; om dat men de andere Landen, als men haar inhoud noemt, in getallen tot kleine vierkantjes, die yder de eenheid zyn, en t'zamen de grote des Lands uitmaken, betrekt; want alle grootheden wor-

worden door grootheden van haar geslagte gemeten; dat is *Linien* door *Linien*, Vlakken door Vlakken, Lighamen door Lighamen.

Hier uit blykt, dat de hoeveelheid dezer vierkantjes in een regt streept Land te vinden, 't zy dat 't veel of weinig Hoeken heeft, 't gehele onderwerp van dit Hoofddeel is.

VOORBEELDEN.

1. *Hoe vind men de* Area *of de inhoud van een* Quadraat?

Veldwerk.

Fig. 146. Meet *volgens 't zevende werkstuk* een der zyden; als men die vind by voorbeeld 10 Roeden lang te wezen: zo is

't Werk.

Multipliceert de lengte van deze gemetene zyde in zig zelfs, dat is zoekt 't vierkant getal dezer zyde, dat zal de inhoud of grote van 't *Quadraat* wezen; dieshalven is die hier 100 □ R.; 't welk ogenschynlyk met de Afbeelding bevestigt word; want die bevat ook in zig 100 vierkantjes; die elk een Roede lang en breet zyn.

Toegift.

Fig. 146. Hier uit blykt en word bevestigt 't geen by de *decimaal* Rekening *pag.* 49. van de *Quadraat* Roede gezegt is; te weten dat de *Quadraat* Roede 100 □ Voeten heeft; insgelyks dat een vierkante Voet 100 □ Duim is &c.; want uit de *Figuur* blykt, dat indien men neemt dat elk zyde een Roede of 10 Voeten lang is, 't Vierkant 100 kleine vierkantjes bevat, die elk een Voet lang en breed zyn, gevolglyk 100 zodanige vierkantjes of vierkante Voeten een □ Roede maken; zo is 't ook met de Voe-

Voeten en Duimen gelegen, want indien men de zyde des vierkants ſtelt 1 Voet of 10 Duim lang, zo volgt dat een vierkante Voet 100 □ Duim is; want die bevat dan 100 kleine vierkantjes; elk van een Duim lang en breed: dus ook met de minder gedeeltens.

2. *Hoe vind men de inhoud van een* Regtangulum *of Regthoek?*

Veldwerk.

Meet de twee zyden om een der Hoeken, dat is *volgens ons tweeëntwintigſte Bepaling pag.* 13. de lengte A B. en de brete B C.; indien men A B. vind 3: 3. en B C. 1: 2., dan is't: Fig. 147.

Werk.

Vermenigvuldigt de lengte met de brete, koomt de begeerde inhoud: Dat is A B. met B C. komt 't Regthoek A B C D. 3: 96.; 't welk klaar in de Afbeelding te zien is, en daar door beveſtigt word; want de 3 grote vierkanten D E. zyn de 3 vierkante Roeden, en de 9 Regthoeken C E A. zyn de 9 Riem voeten of 90 □ Voeten, de 6 vierkantjes B E. de 6 vierkante Voeten, dewelke alle te zamen de hele grote van de gehele Regthoek A B C D maken.

Toegift.

Hier uit volgt, dat als de lengte en de inhoud van een Regthoek gegeven is, de brete gevonden word, als men de inhoud door de lengte deelt; want indien men een Regthoek heeft wiens inhoud is of uitgedrukt word door't plat getal 40:, en zyn lengte 8:, zo vind men zyn brete 5:; Ook volgt, indien de brete en de inhoud gegeven is,

dat dan de lengte gevonden word, als men de inhoud door de brete *divideert*; als dan de inhoud 40: is en de brete 5:, zo vind men de lengte 8:

3. *Hoe word de inhoud van een* Paralellogram *of Raam gevonden?*

Veldwerk.

Fig. 148. Om de Raam ABCD. te meten, wiens zyden tegen malkander evenwydig gemaakt of bevonden zyn, egter zodanig datze geen regte Hoeken heeft; dan moet men uit een van de Hoeken; na dat 't opgeschreven is, ik neem D., want 't is even veel uit wat Hoek, een *perpendiculaar* op de tegen overstaande zyde A B. *volgens 't twaalfde werkstuk* vallen laten; daar na meet men deze Lootlinie en zyn *Bazis*, *volgens 't zevende Werkstuk*: als men dan de *Bazis* of lengte A B. vond 70 Roeden, en de Lootlinie of brete D E. 40:, zo is.

't Werk.

Vermenigvuldigt de *Bazis* met de *perpendiculaar*, de komende 2800 □ R. is de begeerde inhoud des Raams ABCD.

Betoging.

Fig. 148. De zekerheid dezes werks blykt klaarlyk uit de 35*ste Prop. des* 1 *B. Eucl.* en 't voorgaande Voorbeeld, want de Ramen die op eene *Bazis* staan en even hoog zyn, die zyn even groot; daarom ABCD ∞ □ EDCF.

4. *De inhoud van een* Trapezium *te vinden dat twee regte Hoeken heeft.*

Veldwerk.

Fig. 149. Wanneer een Land van gedaante is als de 149ste

Af-

Afbeelding vertoont, waar in de Hoeken A. en B elk regt bevonden worden of gemaakt zyn, zo heeft men niet anders te doen als de *Bazis* A B. en de Lootlinien A D. en B C. *volgens 't zevende Werkſtuk* te meten: Neemt dat de *Bazis* A B. lang gevonden wierd 160 Roeden, de *perpendiculaar* B C. 63: 4. en de *perpendiculaar* A D. 32: 6.

's Werk.

Vergaart de twee zyden A D. en B C. die regthoekig op de *Bazis* A B. ſtaan; koomt 96., halveert dit beloop, koomt 48.; deze helft *multiplicceert* met de *Bazis* A B., zal komen de begeerde inhoud 7680 □ R. Fig. 149.

't Bewys.

Verlengt de kleinſte Lootlinie A D., tot datze zo lang is als de halve zom der *perpendiculaaren* A D. en B C., ik neem dat A E. zodanig is; dan maakt B F ∞ A E., zo is *volgens de 33ſte Prop des 1 B. Eucl.* E F ∞ A B., nu is *volgens de 34ſte Prop. en tiende Kund. van dat Boek* de Hoek C F P ∞ D E P. elk regt, en *door de 15. des 1 B. Eucl.* de Hoek D P E ∞ C P F.; zo is *volgens de 26ſte Prop. van't zelfde Boek* de △ D E P.; ∞ de △ C F P. daarom is het □ A B F E ∞ *'t Trapezium* A B C D.: dies *volgens 't tweede Voorbeeld dezes* 't vermenigde van A E., 't halve beloop van A D. en A C., met A B. de inhoud dezes *Trapeziums*, dat te bewyzen was.

5. *Hoe vind men de inhoud van een* Trapezium *dat twee evenwydige zyden heeft?*

Veldwerk.

Meet *volgens 't zevende Werkſtuk* de twee even- Fig. 150.

wydig bevondene of gemaakte zyden A B. en C D., dan laat uit een der Hoeken, ik neem D., op een van deze evenwydige zyden A B., *volgens 't twaalfde Werkstuk* een *perpendiculaar* D E. vallen, die meet ook: Als dan alles gemeten en opgeschreven is, werkt men als volgt.

Genomen A B. is 200, C D. 120, en de Lootlyn D E. 82 Roeden.

't Werk.

Addeert de evenwydige zyden A B. en C D., de helft van dit beloop vermenigvuldigt met de *perpendiculaar* D E., 't komende is de begeerde inhoud.

A B. 200
C D. 120
verg: 320
2) 160
D E. 82
verm. 320
1280

Koomt de inhoud A B C D. 13120 □ R. 't begeerde.

Byvoegzel.

De Lezer zal zonder twyfel hier stille staan, en gedenken hoe dat men de zyden of Hoeken eens Lands kan maken, gelyk de 3 laatst voorgaande Voorbeelden schynen te kennen te geven; 't is alleenlyk gezegt, om dat deze gestalten in de meetdaad by na nooit voorkomen; maar de *Meters* die dikwils maken, om de inhoud van eenig ander Land te vinden; dieshalven hoeft men op 't veld niet te onderzoeken of 't Land een Vierkant, Raam, Regthoek of *Trapezium* is; want dit zoude waarlyk meer werk geven, gelyk ik namaals zal tonen, als of men 't aanstonds in △en verdeelde;

de; en daar word by na nooit zo een Land gevonden, zo dat deze onderzoeking meestyds vergeefs, al gelykt 't Land 'er al wat na, zoude wezen; daarom is dit onderzoeken by ervarene *Landmeters* met regt voor een kentecken van onkunde geagt. Die egter iets van deze onderzoeking wil werkstellig maken, kan, als hem 't Land een Raam toelykt, de vier zyden volgens 't zevende *Werkstuk* meten, en indien hy de tegenoverstaande zyden evenlang vind, dat is, bezie de *Figuur* van 't derde Voorbeeld, A B ∞ D C en A D ∞ B C. zo is 't *volgens 't omkeertzel van de 34ste Prop. des 1 B. Eucl.* een Raam; *want alle vierzydige Afbeeldingen, die de tegen overstaande zyden gelyk hebben, zyn Ramen.* Ook kan men de vier Hoeken *volgens 't eerste Werk-stuk* meten, en indien dan de overstaande Hoeken A en C., ook B en D. gelyk gevonden worden, is 't een Raam als vooren. Maar als de Hoeken regt bevonden worden, is 't een Regthoek. Indien men twee Hoeken regt vind, is 't een *Trapezium* met twee lootlinige zyden, wiens inhoud in 't vierde Voorbeeld dezes gevonden is. Maar als een *perpendiculaar* op de twee zyden des vierhoeks regthoekig bevonden word, is 't een *Trapezium* met twee evenwydige zyden waar van de inhoud na 't voorgaande Voorbeeld gevonden word. Fig. 148.

6. *Hoe vind men de inhond van een Regthoekige regtlinize Driehoek?*

Veldwerk.

Indien een Driehoekig stuk Lands voorkoomt te meten, dat U regthoekig toelykt, zo meet *volgens 't eerste Werkstuk* de Hoek die U regt dunkt te wezen, en als gy die zo vind (dat heel zelden gebeuren zal) of gemaakt hebt, dan meet *volgens 't* Fig. 151.

zevende Werkſtuk de zyden om de regte Hoek, die opgeſchreven hebbende is 't Veldwerk uitgevoert.

Genomen A C. vond men 15: 8. en A B. 12: 6.

't Werk.

Vermenigvuldigt de helft van 't eene Been met 't ander, 't komende is de inhoud.

A C. 15: 8. *of* A B. 12: 6.
2)——— 2)———
7: 9. 6: 3.
met A B. 12: 6. verm. A C. 15: 8. verm.
1134 47: 4
882 948
Area. des Δ' A B C. 99: 54. *Area.* 99: 54.

Zo is de inhoud des Δ' A B C. 99 □ R. en 54 □ V.

Anders.

Als men de Benen met malkanderen vermenigvuldigt, zal de helft van de uitkomſt de begeerde inhoud zyn.

A C. 15: 8.
A B. 12: 6.
948 verm.
316
158
19908
Inhoud 2) 99: 54. als voren.

Betoging of Demonſtratie.

De waarheid van 't laaſte werk is klaar *uit 't 34ſte V. des 1 B Eucl.* te zien; want *volgens 't tweede Voorbeeld dezes Lids* is 't vermenigvuldigde van A B. met A C. de inhoud des Regthoeks A B D C., nu

Fig. 151.

nu deelt, *door de gemelde 34ste Propositie*, de zyde BC. 't □ ABDC. in twee gelyke; dieshalven de helft van dit vermenigvuldigde is de inhoud des △ ABC.

Wyders is de eerste manier ook waaragtig; want de □ die van de *Bazis* AB. en de hoogte AC. gemaakt word, *is door de 41ste Prop. des 1 B Eucl.* tweemaal zo groot, als de regthoekige △ ABC.; als men dan de helft, van een Been, *multipliceert* met 't ander dat is ½ AC. met AB., of ½ AB. met AC. koomt *volgens 't tweede Voorbeeld dezes en de eerste Prop. des 6 B. Eucl.* de helft van de Regthoek ABDC., dat is de begeerde inhoud des Driehoeks ABC.

7. Hoe vind men de inhoud van een scherphoekige Driehoek?

Veldwerk.

By aldien een △ te meten voorkoomt, die geen regte Hoek heeft, dan moetze scherphoekig of stomphoekig wezen, de scherphoekige zal ik eerst vertonen; bezie daarom de 152ste Afbeelding, laat uit een der Hoeken des Driehoeks, evenveel wat Hoek, *volgens 't twaalfde Werkstuk* op zyn overstaande zyde een *Perpendiculaar* vallen; daar na meet *volgens 't zevende Werkstuk* die Lootlinie en de *Bazis*, als deze lengten wel aangetekent zyn is 't werk te velde volbragt. Genomen de *Bazis* of Grondstreep AB. vond men 30: 16. en de Lootlinie CD. 18: 22. Fig. 152.

't Werk.

Vermenigvuldigt de halve Perpendiculaar *met de hele Grondstreep, of* multipliceert *de hele Lootlinie met de halve* Bazis, *'t komende is de inhoud des Driehoeks.*

A B. 30: 16 *of* D C. 18: 22
½C D. 9: 11 ½A B. 15: 08 halve *Bazis*

verm.

3016	14576
3016	91100
27144	1822

Ared. 274: 7576. △ A B D. 274: 7576.

Koomt de grote des Driehoeks op beide manieren 274 □ R. 75 □ V. en 76 □ D.

't Bewijs.

Fig. 152. Maakt of verbeeld uit A. een Lootlinie A E. op A B ∞ C D.; dan trekt B E. en E D., deze D E. zal *door de 33ſte Prop. des 1 B. Eucl.* evenwydig A B. zyn, ook ſtaan de *Triangels* A B D. en A B E. op een zelfde Grondſtreep A B.; dieshalven *volgens 't 37ſte V. des 1 B. Eucl.* gelyk; dewyl nu de inhoud van de regthoekige △ A B E. gevonden word *volgens 't voorgaande Voorbeeld* door 't vermenigvuldigen van de helft der *Bazis* A B. met de *Perpendiculaar* A E ∞ C D.; zo moet deze △ grote ook gevonden worden, als men de halve *Bazis* A B. met de *Perpendiculaar* C D. *multipliceert*, of, dat 't zelfde is, de halve Lootlinie C D. met de hele Grondſtreep A B. vermenigvuldigt.

Toegiſt.

Hier uit volgt, dat, als men de inhoud des *Triangels* of Driehoeks *divideert* door de halve *Perpendiculaar* of Lootlinie, de *quotient* de *Bazis* is: En delende de dubbelde inhoud des Driehoeks door de Grondſtreep; zal 't hoe menigmaal de *Perpendiculaar* of Lootſtreep zyn.

8. Op

8. *Op wat wyze kan de inhoud van een plompboekige △ gevonden worden?*

Veldwerk.

Als 't Land, wiens grote men begeert, de gedaante van een wydhoekige △ heeft, zo kan men uit een van de ſcherpe Hoeken, ik neem C., op 't verlengde B D. van de overſtaande zyde A B. *volgens 't twaalfde Werkſtuk* een *Perpendiculaar* C D. trekken, en dan moet men die *volgens 't zevende Werkſtuk* en ook de lengte der *Bazis* A B. meten, deze beide opgeſchreven zynde is 't werk te velde uitgevoert. Fig. 153.

Genomen de Lootlinie C D. lang gevonden wierd 100 Roeden, en de Grondſtreep A B. 61: 5.

't Werk.

Vermenigvuldigt de halve Perpendiculaar *met de hele* Bazis, *of* multipliceert *de hele Lootlinie met de halve Grondſtreep, de uitkomſt is 't begeerde.*

Bazis A B. 61: 5
halve Lootlinie C D. 50
de begeerde inhoud des △ A B C. 3075 □ R.

Betoging.

De zekerheid dezes werks is uit 't voorgaande Voorbeeld en *de 37ſte Propoſitie van 't eerſte Boek Euclidis* zonne klaar te zien.

Byvoegzel.

Merkt, dat men gemenelyk, om de inhoud eens Drieheeks, te vinden, die zyde halveert die de ligſte werking geeft, 't welk in 't voorgaande de Lootlinie C D. was. Ook *multipliceert* men dikwyls, als 't de minſte moeite is, de beide hele

Linien met malkander, en de uitkomst halveert men.

Tweede Byvoegzel.

Wyders moet ik ook uitdrukkelyk zeggen, dat 't even veel is uit wat Hoek van een scherphoekige of Plomphoekige △ men de Lootlinie op zyn tegenoverstaande zyde laat vallen: want de Linie daar de *Perpendiculaar* op valt is *Bazis*, en de △ is altyd *na de 4ste Prop. des 1 B. Eucl.* gelyk de helft van de Raam, en gevolglyk ook *volgens 't 35ste V. van 't zelfde Boek* gelyk de helft van een Regthoek, die van de *Bazis* des Driehoeks ('t zy wat voor een zyde dat 't wil, als 'er de *Perpendiculaar* maar op valt of op zyn verlengde) en de Lootlinie gemaakt word: Wyders de Ramen zyn *volgens de eerste Bepaling des 1 B. Eucl.* Regthoeken, alsze van twee zyden besloten zyn, die een regte Hoek maken; 't blykt dan klaarlyk *volgens 't tweede Voorbeeld dezes, en 't eerste V. der 6. en 9. Prop. van 't vyfde Boek Eucl.* dat altyd de inhoud des *Triangels* gevonden word, als men de helft van de *Bazis* of *Perpendiculaar*, met de Lootlinie of Grondstreep vermenigvuldigt.

Fig. 153. Men kan dieshalven ook de *Perpendiculaar* van een wydhoekige △ uit de stompe Hoek B. op zyn tegenoverstaande zyde A C. trekken, en dan zalze, gelyk de Lootlinie in een scherphoekige △ altoos doet, binnen de △ vallen.

Toegift.

Hier uit blykt op wat wyze men van alle andere ongeschikte Landen, die met regte linien besloten zyn, de inhoud vind, want men kanze alle in Driehoeken verdeelen, en dan van elk △, gelyk nu geleert is, de inhoud zoeken, en deze inhoud t'zamen vergaart, 't beloop is de inhoud

van

van 't gehele ongeſchikte regtſtreepte Land; 't welk in 't volgende klaarder getoont zal worden.

9. *Hoe vind men de inhoud van een Trapezium of ongeſchikte vierhoek?*

Veldwerk.

De gedaante des Lands wel op 't *Memoriaal* of Papier opgeſchreven hebbende, gelykwe dat eens voor al *in 't eerſte Lid dezer Hoofddeels* gezegt hebben, indien 't was als de vierhoek A B C D.; neemt dan de *Diagonaal* of Hoekſtreep B D. voor *Bazis*, waar door de vierhoek A B C D. in twee *Triangels* A B D. en B C D. verdeelt is; dan *volgens 't twaalfde Werkſtuk* uit de Hoek A. en C. op deze verbeelde *Diagonaal*, tuſſchen de Stokken in B. en D., *Perpendicularen* als A H. en C E.; daar na meet *volgens 't zevende Werkſtuk* de *Bazis* B D. en de *Perpendicularen* A H. en C E., deze lengten elk nevens de zyne aangetekent hebbende, gelyk in de *Figuur* te zien is, zo is 't dadelyk veldwerk uitgevoert. Fig. 154.

Als de Lootlinie A H. lang gevonden is 45: 8, C E. 15: 2. en de *Bazis* B D. 64: 46; zo is

't Werk.

Vermenigvuldigt 't halve beloop der Lootlinen met de hele Bazis, 't komende is de inhoud des vierhoeks.

A H. 45: 8
C E. 15: 2
——verg.
A H. + C E. 61: 0
2)——
halve beloop 30: 5

Bazis B D. 64: 46
A H + C E. 30: 5
——verm.
32230
193380

Area des Vierhoeks A B C D. is 1966: 03

An-

Anders.

Multipliceert *de halve* Bazis *met de ſom der* Perpendicularen, *'t* product *is de inhoud van de Vierhoek.*

Halve Grondſtreep B D. 32:23.
A H. + C E. 61:
verm.
Koomt de inhoud van A B C D. 1966:03 als voren,

Uitbreiding.

Men moet hier aanmerken, datwe door't aantrekken of noemen der Werkſtukken, altyd niet alleenlyk de voldoening daar van verſtaan; maar de gehele werkdadige uitvoering der zelve; zodat als wy zeggen, trekt *volgens't twaalfde Werkſtuk* uit de Hoek A. en C. op de *Diagonaal* of *Bazis* D B. de *Perpendiculaar* A H. en C E., dat wy daar onder verſtaan dat gy op de Hoeken A, B, C en D. regt op Stokken ſteken moet; want dit word tot 't trekken dezer *Perpendiculaaren* vereiſt, dewyl men de *Diagonaal* aanmerkt als de gegeven veldlinie, en de Hoeken A. en C., daar uit de *Perpendiculaaren* getogen moeten worden, als gegeven ſtippen buiten die veldlinie. Fig. 154.

En nadien dit dusdanig met alle *Werkſtukken* gelegen is, die wy aanhalen, was't ten hoogſten nodig, 't zelve hier, eens voor al, opentlyk bekent te maken, om dat men dit gedagtig moet wezen, of men zal verlegen ſtaan; dat ik hier mede meine voor te komen; want wy onnodige ydele herhalingen myden.

Byvoegzel.

De Vierhoek A B C D. kan men ook in twee Driehoeken verdelen, door een Linie A C.; dan trekt men uit de andere Hoeken B. en D. op deze Fig. 154.

voe-

verbeelde veldlinie *Perpendicularen*, en verder is 't Werk net als 't voorgaande, en 't zal een uitkomst geven, gelyk klaarlyk uit *'t Byvoegzel van 't voorgaande agtſte Voorbeeld* blykt.

Deze manier is algemeen en mag in alle vierhoekige Landen nagevolgt worden, al lopen de zyden evenwydig of niet; daarom, als een vierhoek op 't veld te meten voorkoomt, volgt men doorgaans aanſtonds deze manier, zonder t' onderzoeken of 't Land een Raam, *Trapezium* of Regthoek is, en daar door bekoomt men ligtelyk de ware inhoud des vierhoeks.

De vierhoeks inhoud kan men ook op deze wyze vinden: Neemt een der zyden voor *Baſis*, als A B., daar op laat *volgens 't twaalfde Werkſtuk* uit de tegen overſtaande Hoeken D. en C. Lootlinen D F. en C E. vallen; dan meet *volgens 't zevende Werkſtuk* de delen B E., E F. en A F. des Grondſtreeps A B., en ook de *Perpendicularen* C E. en D F., deze wel aangetekent hebbende, is 't veldwerk volbragt. Fig. 155.

Indien dan B E 20., E F 26., A F 14. C E 36. en D F 22. Roeden bevonden word; zo vind men de △ B E C. *volgens 't zesde Voorbeeld dezer* 360: en de △ A F D. 154:, 't *Trapezium volgens 't vierde Voorbeeld* 754:; derhalven is de hele Vierhoek A B C D. groot 1268 □ R.

Men kan ook nog anders de inhoud van een vierhoek vinden, gelyk in de 156ſte Afbeelding te zien is; men trekt uit de Hoek C. *volgens 't agtſte Werkſtuk* met de zyde A B. een evenwydige C E. tot aan de overzyde B D.; dan *volgens 't twaalfde Werkſtuk* uit de Hoek D. op de overſtaande verbeelde veldlinie C E. de Lootlinie D F., die men *volgens 't derde Werkſtuk* tot G. verlengt; daar na meet men *volgens 't zevende Werkſtuk* de *Perpendi-* Fig. 156.

culaar

Byvoegzel.

Nu is, gelyk ik agt, de meting der regtstreepte begankelyke Landen klaarlyk opengelegt; want zy zyn alle of Δ^{en} of gedriehoekt, zodat de veelzydige gestalten, al hebbenze nog zo veel zyden als men kan bedenken, altyd in Driehoeken, twee minder als de gestalte zyden heeft, konnen verdeelt, en derzelver Inhoud gevonden worden, na de manier die nu getoont is; dieshalven zoude ik hier mede dit *Lid* mogen besluiten; maar wy zullen egter tot voldoening des Leerlings, nog een Voorbeeld in Driehoeken en *Trapezium* verdeelt, opdissen.

12. *Hoe kan men een regtlinische tienhoek meten?*

Veldwerk.

Fig. 15 Indien het Land de *Form* van een Tienhoek heeft, zo kan 't zelve gevoeglik in 2 *Triangels* als ABC. en CDE., en drie *Trapezia*, als ACIK. CEHI. en EFGH. verdeelt worden; dieshalven volgens 't voorgaande 7 en 9de voorbeeld de *Bazis* en *Perpendicularen* van elks deel *na 't 7de Werkstuk* gemeten en wel opgeschreven, zynde zo is 't *Veldwerk* verrigt.

Ik neem dat men AC. vond 142. BL. 88. CE. 176. DO. 70. CK. 237. AM. 100. NI. 74. CH. 287. EP. 162. IQ. 70. FH. 302. ER. 86. SG. 82. Roeden.

't Werk.

De geheele bewerking word verrigt, zo als in 't volgende te zien is.

AC.

Fig. 145.

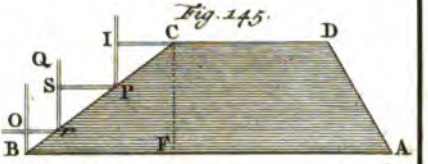
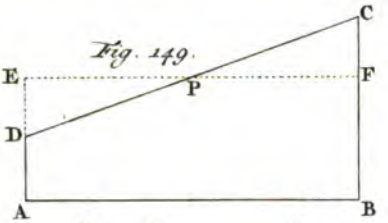


Fig. 147.

Fig. 149.



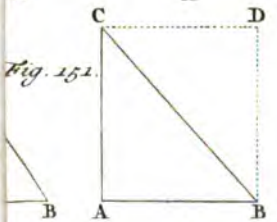


Fig. 151.

Fig. 152.

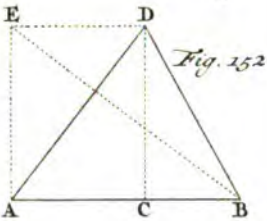


Fig. 154.

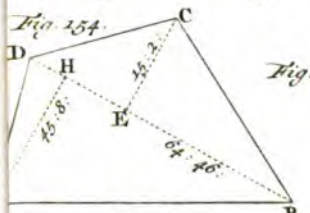
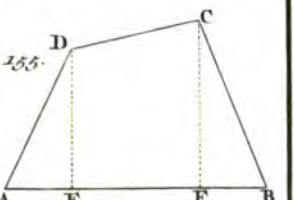


Fig. 155.



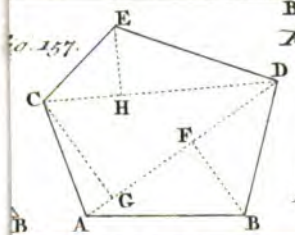
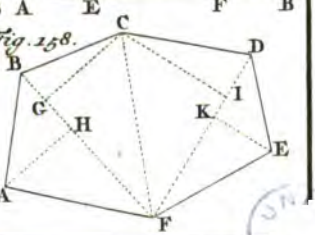


Fig. 158.



AC. 142
½BL. 44
——mult.
568
568
——
△.ABC. 6248
AM. 100
NI. 74
——add.
174
2)——
87
CK. 237
——mult.
609
261
174
——
ACIK. 20619

CE. 176
½DO. 35
——mult.
880
528
——
△.CDE. 6160
EP. 162
IQ. 70
——add.
232
2)——
116
CH. 287
——mult.
812
928
232
——
CEHI. 33292
ER. 86
SG. 82
——add.
168
2)——
84
FH. 302
——mult.
168
252
——
EFGH. 25368
CEHI. 133292
ACIK. 20619
△.CDE. 6160
△.ABC. 6248
——add.
De inhoud van de Tienhoek 191687. Roed.

Anders.

Fig. 160. De geſtalte des Lands wel aangemerkt en opgeſchreven hebbende, ziet men dat 't zelve ook ligtelyk kan gemeten en de inhoud gevonden worden, met 't nemen van een algemene *Basis* A G., en daar op uit alle de andere Hoeken *volgens 't twaalfde Werkſtuk* Lootlinien getogen, die delen het gehele ſtuk in 4 regthoekige Δ^{en} en 6 *Trapezia*, die elk twe regte Hoeken hebben; derhalven meet men *volgens 't zevende Werkſtuk* deze *Perpendicularen*, en alle de delen daarze den algemene *Basis* A G. in verdelen, elk bezonder; als alle die lengten wel opgeſchreven zyn, dan is 't werk op 't veld verrigt.

Laat de Lootlinie K R. zyn 320, I P 140, T H. 316, V F. 286, S E. 200, D Q. 326, O C. 74, B M. 208, en A R. 50, A M. 142, O M. 82, R P. 212, O Q. 216, S Q. 78, P T. 322, S V. 190, T G. 210, en V G. 84. Roeden.

't Werk.

Het gehele werk, datwe U hier voor Ogen ſtellen word uitgerekent na 't 4 en zesde Voorbeeld dezes:

	K R.	320		B M.	208
	½ A R.	25		½ A M.	71
		——verm.			——verm.
Δ. A R K.		8000	Δ. A B M.		14768
	B M.	208		K R.	320
	C O.	74		I P.	140
		——verg.			——verg.
		282			460
		2)——			2)——
		141			230
	O M.	82		R P.	212
		——verm.			——verm.
B C O M.		11562	P I K R.		48760

DQ.

DQ.	326	HT.	316
OC.	74	PI.	140
	verg.		verg.
	400		456
	2)		2)
	200		228
OQ.	216	PT.	322
	verm.		verm.
CDQQ.	43200	HIPT.	73416
DQ.	326	VF.	286
ES.	200	ES.	200
	verg.		verg.
	526		486
	2)		2)
	263		243
QS.	78	SV.	190
	verm.		verm.
DESQ.	20514	EFVS.	46170
TH.	316	VF.	286
TG.	105	VG.	42
	verm.		verm.
ΔGHT.	33180	ΔGFD.	12012
		ΔGHD.	33180
		EFVS.	46170
		DESQ.	20514
		HIPT.	73416
		CDQQ.	43200
		PIKR.	48760
		BCOM.	11562
		ΔABM.	14768
		ΔARK.	8000
			verg.

Koomt de Inhoud van de heele 10 hoek. 311582

Byvoegzel. 1.

Den Leerling heeft te letten dat de eerſte *manier* veel *expediter* en zekerder is als de tweede;

waaromme't beſt is, in alle regtliniſche Veelhoeken die *manier* te volgeen; ſchoon de 2de *manier* ook zeker is, als maar de *Perpendicularen* op de algemene *Baxis*, naukeurig genoeg genomen worden, welke anders als die niet wel getrokken zyn, in dezen meer miſſlagen of verſchil van de waare grote bybrengen zullen, als wanneer in de eerſte *manier* een kleine *faut* in't trekken der Lootlinien mogt begaan zyn; het welk U de *Praktyk* zal doen ondervinden.

Byvoegzel. 2.

Wyders moet ik hier nog ter nederſtellen, dat men de Landen, die met gemene of Buurſloten omvangen zyn, doorgaans tot aan 't midden der Sloten meet; daarom moet men de Linien die gemeten moeten worden, namelyk *Perpendicularen* en Grondſtrepen, tot aan 't midden der Sloten toe verlengen, en dit verlengzel tot zyn Linie meten; invoegen dat men de halve Sloot even als Land agt, gelyk in 't vervolg nog nader zal aangewezen worden.

DERDE LID.

De Inhoud van regtliniſche onbegankelyke Landen te vinden.

Opengelegt zynde de manier waar door men alle begankelyke regtliniſche Landen kan meten, koomt men nu de onbeganglike Landen aan te vatten; waar in wat meer zwarigheid zig opdoet, om dat men daar in, door belet van Bomen, Water, Huizen, Heuvelen en meer andere hinderpalen, niet meten kan; dog ten aanzien van 't gene reeds al getoont is, zal 't ligtelyk te bevatten wezen.

VOOR-

VOORBEELDEN.

1. *Hoe zal men van een △, wiens binnen vlakte ongangbaar is, de Inhoud vinden?*

Veldwerk.

Meet *volgens 't zevende Werkſtuk* de 3 zyden van de △, wiens binnen-vlakte Moeras is, die elk wel aangetekent hebbende is 't Veldwerk uitgevoert. Fig. 161.

Indien nu AB. gevonden wierd 45. AC. 39. en BC. 42. Roeden, dan doet als te zien is in 't

Werk.

Men kan de *Perpendiculaar* AE. *volgens de 13de Prop. des 2 B. Encl.* vinden, gelykwe *pag.* 142. getoont hebben; doch ook aldus.

Uit A. als midſtip met de langſte zyde AB. als ſtraal is getogen de kring BDPB. en AC. tot D. en K. verlengt, en BC. tot P.; aanzie voorts *de 35ſte Prop. van 't derde en 47ſte des 1 B. Euclidis.*

AB. 45
AC. 39
Som. 84 CD.
verſchil 6 CK.
——verm.
504 □DCK ∞ □BCP. gedeelt door BC. 42; koomt CP. 12.
BC. 42
54 de helft is 27. *door de 3 Prop. des 3 B. Encl.* voor BE.,

□AB. 2025 — *Baſis* BC. 42
□BE. 729 — ½AE. 18
——afget. ——verm.
reſt □AE. 1296 — zo is △ABC. 756 □Roed.
√——
Perp. AE. 36 — 't begeerde.

Anders.

ALGEMENE REGEL.

Fig. 161. *Trekt yder zyde bezonder van't halve beloop der drie zyden, de drie reſten* multipliceert *door malkander, 't komende vermenigvuldigt nog met de halve ſom der zyden, en uyt dit* product *trekt de vierkante wortel, die zal de begeerde inhoud des Drieboeks zyn.*

't Werk.

AB. 45
AC. 39
BC. 42
——vergaart
126
2)——
halve beloop 63--63--63
yder zyde 45--39--42 *ſubſt.*
Reſten 18--24--21
18
——*mult.*
192
24
——
432
21
——*mult.*
432
864
——
9072
halve Som 63
——*mult.*
27216
54432
——
571536
√——
Koomt 756 voor de onbegangbare Δ. ABC.

als

als voren. Dit kan men navolgen in alle Driehoeken.

't Bewys.

In de gegeven △ ABC. is *na de 4. Prop. des 4 B. Eucl.* een Rond EFHE. beſchreven, en dan uit 't midſtip M. tot alle de Hoeken des Driehoeks ſtrepen getogen, ook *Perpendiculairen* op de zyden als EM. MF. en MG., zo is *volgens de 4 en 26ſte Prop. des 1 B. Eucl.* AE. ∞ AF., BE ∞ BG. en CF ∞ CG.; nu verlengt AB. tot I. opdat BI. word ∞ CG. en AC. tot K. zo lang dat CK ∞ BG. is; zo is AI. 't halve beloop der 3 zyden AB. BC. en AC.; want AE. is de helft van de twee ſtukken AF. en AE.; BE. de helft der ſtukken BG. en BE.; BI. de helft van CG. en CF., welke 6 ſtukken t'zamen alle 3 zyden maken: Indien men deze helft der drie zyden met de Lootlinie EM. *multiplicéert*, koomt de inhoud des △ ABC. Wyders is AI. ook de 3 reſten van 't halve beloop der 3 zyden en elk zyde bezonder; want AB. van AI. reſt BI.; AC. van AI. reſt BE.; BC. van AI. reſt AE.; Nu trekt ID. lootregt op AI., KD. lootlinig op AK. die moeten zamen komen in AD., dewelke uit A. door 't midſtip M. loopt, en ID ∞ DK. maakt: Neemt nu BH ∞ BI. en trekt DH.; dewyl, als men 't □CH. van 't □CD. trekt, zo veel reſt, als 't □BH. minder dan 't □BD is; dies is DH. *door de 47. en 48. des 1 B. ook 12. en 13 Prop. des 2 B. Eucl.* Lootlinig op BC.: zo zyn dan de Hoeken IBH. en HDI, t'zamen gelyk twee regte Hoeken; want de 4 Hoeken eens vierhoeks zyn t'zamen 4 regte Hoeken, daarom zyn ook van de vierhoek BEMG. de Hoeken EMG. en GBE, t'zamen twee regte Hoeken; zo is *volgens de 13 Prop. des 1 B. Eucl.* de Hoek EBG ∞ Fig. 162.

HDI., ook haar helft en BDI ∞ MBE.; de Hoek E. en I. elk regt; daarom *volgens 't 4 V. des 6 B. Eucl.* EM. tot BI. als BE. tot ID.; dies *volgens 't 16 V. van dat Boek* 't▭ EM. ID ∞ 't▭ BI. BE.; Voorts is DI. en EM. evenwydig, daarom AE. tot AI. als EM. tot DI.; 't▭ AE. DI ∞ 't▭ AI. EM.; dies *door 't 7 des 5 en 1 V. des 6 B. Eucl.* 't▭ AI. EM. tot 't▭ BI. BE. als AE. tot EM.; want haar gelyke Regthoeken hebben een zelfde hoogte ID.: Daarom 't vermenigvuldigde van AI. met 't □ EM ∞. 't vermenigvuldigde van BI. BE. en AE., zynde de 3 reſten; dieshalven *volgens de 15 Prop. des 5 B. Eucl.* 't *produkt* van 't □ AI. met 't □ EM ∞ 't vermenigvuldigde van de 3 reſten BI. BE. en AE. *gemultipliceert* met de halve ſom AI.; de vierkante wortel uit de vergelyking, zo is *door 't vertoog op de 46 Prop. des 1 B. Eucl.* de ▭ AI. EM., dat is de inhoud des Driehoeks ABC., ∞ aan de vierkante wortel uit 't vermenigvuldigde der 3 reſten met de halve ſom, dat te bewyzen was.

2. *Hoe zal men van een Driehoekig ſtuk Lands, wiens binnen vlakte nevens de twee zyden ongangbaar is, alleen door 't meten van lengten de inhoud vinden?*

Veldwerk.

Fig. 163. Indien ABC. de onbegankelyke △ is, waar van maar alleen de zyde AC. begaan en gemeten kan worden; dan maakt *volgens de tweede manier van 't agtſte Werkſtuk* FD. evenwydig AC., en verlengt *volgens 't derde Werkſtuk* BA. en BC. tot aan de evenwydige FD.; meet *volgens 't zevende Werkſtuk* AC., deze lengte meet ook van D. na F. tot E., meet voorts EF., AE. en AF., alle deze

deze lengten wel opgetekent hebbende, is 't werk op 't veld volbragt.

Wanneer AC 42. AE 13. AF 15. en EF 14. bevonden was, zo is aldus

't Werk.

EF. AC. AF.
14 — 42 — 15

komt AB. 45

AF. AB. AE.
15 — 45 — 13

komt BC. 39

Hier door vind men de inhoud *volgens 't voorgaande Voorbeeld* 756. □ Roeden.

Demonſtratie.

Dewyl ED. gelyk en evenwydig AC is, zo is *door de 23ſte Prop. des 1 B. Eucl.* AE. ook evenwydig BC.; daarom *volgens 't 29ſte V. van dat Boek* de △ AEF. gelykhoekig aan de △ ABC, dieshalven *volgens de 4 Prop. des 6 B. Eucl.* EF. tot AC. als AF. tot AB. en AF. tot AB. als AE. tot BC. Fig. 163.

3. *van een* Trapezium, *met twee evenwydige zyden dat van binnen niet begaan kan worden, de inhoud te vinden.*

Veldwerk.

De gedaante wel opgetekent hebbende, meet dan *volgens 't zevende Werkſtuk* de vier zyden, als die aangeſchreven zyn is 't veldwerk gedaan. Fig. 164.

Indien AB. lang bevonden is 59. AD 29. CD 23. en BC 25. Roeden; zo is de inhoud 820. □ Roeden, gelyk te zien is in dit

Werk.

Fig. 164 Trekt A F ∞ C D. van A B. reſt B F 36., en C F. is *volgens de 32ſte Prop. des 1 B. Eucl.* ∞ A D.; zo zyn dan de 3 zyden van den △ B C F. bekent, namelyk B C 25. B F 36. en C F 29. hier door vind men *volgens 't eerſte Voorbeeld dezes* de *Perpendiculaar* C G 20. de helft 10 *gemultipliceert* met 82 de ſom der evenwydige zyden A B. en C D.; koomt de inhoud des *Trapezums* A B C D. 820 □ R.

4. *Van een ongeſchikte Vyfhoek, die van binnen onbegankelyk is, de inhoud te vinden.*

Veldwerk.

Fig. 165. De gedaante des Lands wel *geobſerveert* en opgetekent hebbende, overdenkt men hoe dat men 't zelve in een ander geſtalte, daar men de inhoud, zonder binnen te komen van vinden kan, beſt zal influiten; 't welk men bevind dat wel in een *Trapezium* gedaan kan worden; want men maar alleenlyk uit 't punct D. met A B. een evenwydige E F. *volgens 't agtſte Werkſtuk* trekt; voorts meet men de vier zyden van 't *Trapezium* A B E F. *volgens 't zevende Werkſtuk*; ook laat men uit de Hoek E een *Perpendiculaar* op C D. en uit F. een *volgens 't twaalfde Werkſtuk* op D K. vallen, deze en hare *Bazes* gemeten hebbende, en alles opgeſchreven zynde, is 't Veldwerk uitgevoert.

't Werk.

Indien 't *Trapezium* A B E F. *volgens 't voorgaande Voorbeeld* groot gevonden wierd 2 Morgen, en *volgens 't zevende Voorbeeld van 't voorgaande Lid* de △ K F D 100. en de △ C E D 150. □ R.,

□ R., deze twee Driehoeken t' zamen getelt, koomt 250. die van 1200. de inhoud des *Trapezium's* afgetogen, reſt 950 □ R. voor de inhoud van de gehele onbegankelyke vyfhoek ABCDK. 't begeerde.

't Is onnodig de Lootlinien uit F. en E. te laten vallen op D K. en D C., als men de inhoud der Δ^en^ D F K. en D C E. na onze eerſte Voorbeeld dezes zoekt; zo zal men dan alleen door 't meten van minder lengten 't begeerde uitvoeren en bekomen.

5. Hoe kan men van een ongeſchikte en ongangbare Zeshoek de inhoud vinden?

Veldwerk.

Wanneer 't van binnen ongangbaar Land de gedaante heeft als dat in de 166. *Fig.* vertoont is; tuſſchen de letteren ABCDEFA., zo kan men 't zelve bekwamelyk in een Regthoek beſluiten, dewyl de Hoek B. regt is; verlengt daarom BC. tot I. *volgens 't derde Werkſtuk*, dan uit E. op BI. de Lootlinie EI., ook *volgens 't twaalfde Werkſtuk* op de verlengde EI. uit F. de *Perpendiculaar* FK., daar na vind *volgens 't vyfde Werkſtuk* 't punct G, alwaar B A. en K F. zamen komen; zo is 't ongangbaar Land in de Regthoek BIKG. geſloten: Meet dan *volgens 't zevende Werkſtuk* AB. AG. GF. FK. KE. EI. HI. CD. en de Lootlinie HL. Fig. 166.

Indien men A B. lang vond 120. A G 40. G F 70. F K 50. K E 34. E I 126. I H 60. C D 80. en L H 28. Roeden; dan is.

't Werk.

Zoekt de inhoud van de Regthoek BGKI., en ook de inhoud van de buiten Driehoekch, die t' zamen getelt, en dit beloop getogen van de inhoud des Regthoeks, de reſt is de begeerde inhoud van 't ongeſchikt onbegankelyk Land ABC DEF.

GF.

GF. 70 FK. 50 EI. 126
½GA. 20 ½EK. 17 ½IH. 30
——v. ——v. ——v.
△.AGF. 1400 △.EKF. 850 △.EHI. 3780
LH. 28 BG. 160
½CD. 40 GK. 120
——verm. ——verm.
△.CDH. 1120 □.BGKI. 19200
△.EHI. 3780 7150 buiten ſtukken.
△.EKF. 850
△.AGF. 1400 Reſt 12050 voor ABCDE
——verg. F. 't begeerde.
Som. 7150

Aldus kan men met alle andere ongeſchikte Landen, die men van binnen niet meten kan, handelen.

Byvoegzel.

Van eenige onbegankelyke Landen kan men ligt de inhoud vinden, als menze in een △ ſluit; de wyl men niet anders als eenige weinige lengten heeft te meten, gelyk 't volgende Voorbeeld toont.

6. *Hoe geraakt men beſt tot de inhoud van de onbegankelyke Vyfhoek ABCDE?*

Veldwerk.

Fig. 167. De gedaante des Lands wel gade geſlagen en aangetekent hebbende; dan zoekt *volgens 't vyfde Werkſtuk* 't punct F. daar de verlengdens der zyden A B. en C D. zamen komen, ook 't ſtip G., alwaar de zyden A E. en C D. een Hoek maken; daar na meet A B. *volgens 't zeſtende Werkſtuk* ook B F. C F. C D. D G. G E. A E., dan is 't Veldwerk gedaan.

Neemt dat men A E. vind 78. E G 13. G D 15. D C 60. C F. 30. F B 28. en A B 70. Roeden.

't Werk,

't Werk.

Zoekt *volgens 't eerſte Voorbeeld van dit Lid* de inhoud van de hele Δ. AGF.; en vermenigvuldigt AG. met GF., dan 't *product* geeft 't vermenigvuldigde van DG. met GE., wat de inhoud van de hele Δ. AGF.; koomt de inhoud van de Δ. EGD.; op dezelfde wyze bekoomt men ook de inhoud van de Δ. BCF.; want *van alle Driehoeken, die een zelfde Hoek of een gelyke Hoek hebben, zyn de vermenigvuldigdens van de twee zyden om die Hoek, in reden tot malkander, als de Driehoeken;* gelyk klaarder uit 't volgende te zien is.

De hele Δ. AGF. vind men groot 4116 □ R.

FG.	105	GD.	15
AG.	91	EG.	13
	mult.		*mult.*
	105		45
	945		15
			Δ. AGF
□. AGF.	9555	□. EGD.	195 - - - 4116

komt de Δ. EGD 84

FG.	105		
AF.	98		
	mult.		
	840	BF.	28
	945	CF.	30
			mult. Δ. AGF.
□. AFG.	10290 - -	□. BFC.	840 - - - 4116

komt de Δ. BCF. 336

Δ. EGD. 84

add.

Som. 420

van Δ. AGF. 4116

ſub.

Zo is de inhoud des Vyfhoeks ABCDE. 3696 □ R.

't Be-

't Bewys.

Het gene hier te betogen ſtaat, is alleenlyk, dat *van alle Driehoeken, die een gelyke Hoek hebben, de Regthoeken van de zyden, die de gelyke Hoek bepalen, tot malkanderen zyn, als de Driehoeken.*

Fig. 168. Zet de een △ in de andere in dier voegen datze een zelfde Hoek A. bekomen; zo zal *door de 4. Prop. des 1 B. Eucl.* de △. A C E. de eene en A G F. de andere wezen. Trekt dan C F., en daar mede *na 't 21ſte V. des 1 B. Eucl.* uit G. de evenwydige G O., daar na trekt de regte C O.; Nu is *volgens 't 1 V. des 6 B. Eucl.* A E. tot A O. als de △ A C E. tot de △ A C O.; wyders is *door de 37ſte Prop. des 1 B. Eucl.* de △ C O F ∞ C G F.; daarom *volgens de 2. Kund. des 1 B. Eucl* de △ A C O ∞ de △ A G F.; dan is *volgens 't 7 V. des 5 B. Eucl.* A E. tot A O. als de △ A C E. tot △ A G F., Voorts is *door 't 1 V. des 6 B. Eucl.* A E. tot A O. als 't □ C A E. tot 't □ C A O., hebbende eene hoogte A C.; dies *volgens 't 11 V. des 5 B. Eucl.* 't □ C A E. tot 't □ C A O. als de △ A C E. tot de △ A G F.; Vorders is *volgens de 15 Prop. des 6 B. Eucl.* A G. tot A O. als A C. tot A F.; daarom is *volgens 't 16 V. van dat Boek* 't □ G A F ∞ 't □ C A O.; neemt nu 't □ G A F., in de voorſchreven *proportie*, in plaats van C A O.; dan is 't □ C A E. tot 't □ G A F. als de △ A C E. tot de △ A G F, 't geen te bewyzen ſtond.

't Bewys anders en korter.

□Raam C A E. tot Raam E A F. als C A. tot A F. *1 V. des 6. E.* Raam E A F. tot Raam G A F. als E A. tot A G.

verm. dan E A F. uit

Raam C A E. tot Raam G A F. als □ E A C. tot □ G

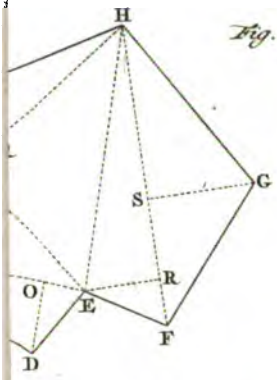
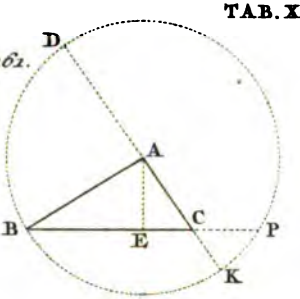


Fig. 161.



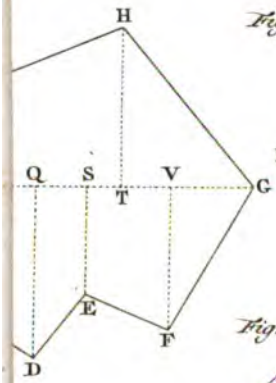


Fig. 162.

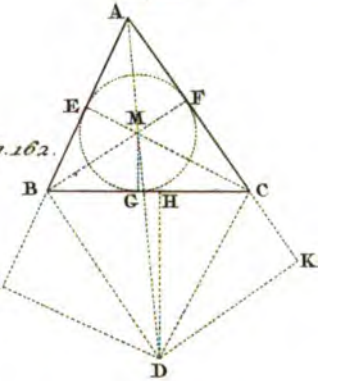


Fig. 164.

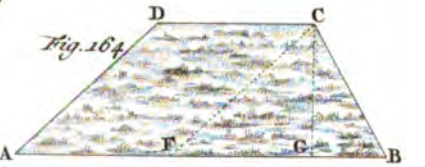
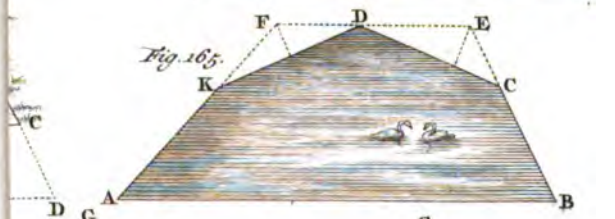


Fig. 165.



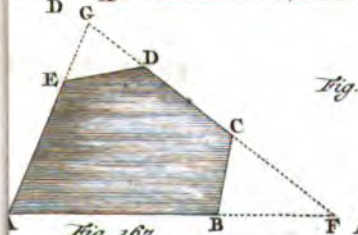
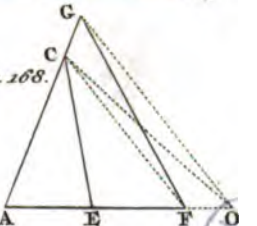


Fig. 167.

Fig. 168.



□GAF.; Zie 't 15 *V. des 5 Eucl.* Ergo *door 't* 34 *V. des* 1 *B. Eucl.* △CAE. tot △GAF. als □EAC. tot □GAF. dat enz.

Eerſte Toegift.

Hier uit blykt, dat de Ramen, die een gelyke Hoek hebben, tot malkander zyn, als de Regthoeken van de zyden om hun gelyke Hoek.

Tweede Toegift.

Mitsgaders, hoe men van een ongeſchikte Vierhoek; die van binnen geen meting toelaat, de inhoud kan vinden; want dan is alleenlyk maar *volgens 't 5de Werkſtuk* 't ſtip te vinden daar twee zyden des Vierhoeks zamen komen; alzo bekoomt men 2 Driehoeken met een gemene Hoek, waar op men de voorgaande eigenſchap van zulke Driehoeken kan *appliceren*; want die in allerlei Driehoeken; die een gelyke Hoek hebben, 't zy datze Regthoekig, ſcherphoekig of plomphoekig zyn, mag nagevolgt worden.

III. HOOFDDEEL.

Gelykzydige en kromliniſche Landen te meten, en haar inhoud te berekenen.

EERSTE LID.

Hoe men de inhoud van gelykzydige regtſtreepte Landen vind.

ALGEMENE REGEL.

VErmenigvuldigt de ſom der zyden met de halve Perpendiculaar, *die uit 't midſtip der gelykzydige*

zydige geſtalte op een zyde valt; 't komende is de begeerde inhoud van die gelykzydige Figuur.

1. *Als van een gelykzydige Vyfhoek A B C D E. yder zyde 12 is, en de Lootlinie F H. die uit 't middelpunt F. op een zyde A B. valt* 8.; *hoe groot is dan die Vyfhoek?*

Ontbinding.

Fig. 169. De ſom der zyden is 60., de helft van de *Cathetus* F H 4., die met malkander *gemultipliceert*, koomt 240 voor de inhoud des Vyfhocks A B C D E.

2. *Hoe vind men de inhoud van een gelykzydig ſtuk Land als maar een zyde bekend is?*

Veldwerk.

Meet *volgens 't zevende Werkſtuk* als gy weet dat't Land gelykzydig is, maar een zyde. Neemt dat men die vond 48 Roeden;

't Werk.

Fig. 169. Bezie weer, om by een Vyfhoek te blyven, de voorgaande Afbeelding. Deelt 360. door 5 koomt 72 *graden* voor de Hoek A F B. *Center* hoek genaamt; want zulke 5 Hoeken zyn net de omtrek eens Ronds: deze 72 trappen van 180 afgetogen, en van de reſt de helft genomen, koomt 54 *graden* voor de Hoek A B F. of B A F.; want die zyn *volgens de 5 Prop. des 1 B. Eucl.* gelyk; zegt nu volgens 't 3de voorbeeld des derde Lids der *Trigonometrie pag.* 118.

Ra-

Radius	AB. of BH.	*Tang.* ABF.
90° - - - - - - - -	24 - - - - - - - -	54°
100000		137638

komt HF. 32: 93 na genoeg.

of zegt

Sin. Compl. ABF.	BH.	*Sinus* ABF.
54° - - - - - - - -	24 - - - - - - - -	54°
58778		80901

koomt HF. 32: 93 als voren: Deze 32: 93. met BH. 24: *gemultipliceert*, 't *Product* zynde de △ ABF. nog met 5, komt de begeerde inhoud des 5 Hoeks ABCDE. 3951: 6.

Anders.

Aangezien de Veelhoeken uit 2 *Triangels* minder als ze zyden hebben beſtaan, en yder △ door *de 32ſte Prop. des 1 B. Eucl.* 2 regte Hoeken of 180° is; zo kan men ABF. of BAF. ook vinden als men 180° met 3., welk in ons voorbeeld 2 minder is als de Vyfhoek zyden heeft; *multipliceert*, en 't *Product* 540. door 5 deelt, zo komt een Hoek des Vyfhoeks ABC. of BAE. *Polygon* Hoek genoemt; 108. *graden*; deze gehalveert is 54° voor de Hoek ABF. of BAF.; met 't overige handelt als voren. Fig. 169.

Toegift.

Hier uit is dan klaar te verſtaan, hoe dat men de inhoud van alle *regüliere* of gelyk zydige *Figuren* vinden zal; want men 360° *divideert* door 't getal der zyden; 't *Product* is voor de *Center* of

Tophoek des glykbeenigen Driehoeks, wiens *Bazis* een zyde van de gelyk zydige *Figuur* is, en de andere zyden elk een halve *Diameter*; deze Hoek dan getogen van 180° en van de reſt de helft genomen, of de helft van die *Center* Hoek van 90 *graden* afgetrokken; komt een Hoek aan de *Bazis*: Ook kan men deze Hoek aan de grondſtreep zoeken, na de voorgaande *2de manier; multiplicerende* 2 regte Hoeken of 180° met een getal 2 minder als de Veelhoek zyden heeft, en 't *Produkt* door 't getal der zyden gedeelt, zo bekomt men de *Polygon* Hoek, deze gehalveert, is de Hoek aan de *Bazis*; waar door dan van een regthoekige Driehoek bekend zyn, een Been en een ſcherpehoek; en het ander Been word gevonden *volgens 't derde Voorbeeld onzer Driehoeks Rekening pag.* 118.

Het overige word gereekent na de algemene *Regel* dezes Lids.

3. *Hoe veel is de zyde van een gelykzydige of geſchikte Vyfhoek wiens inhoud* 3952 □ *R. is? antw.* 48 *Roeden.*

Ontbinding.

Verdigt een ander gelykzydige Vyfhoek, en ſtelt zyn zyde eenige Roeden lang; vind, *volgens 't voorgaande Voorbeeld*, daar van de inhoud: Zegt wyders, omdat de gelykſtaltige veelhoeken *door de* 20 *Prop. des* 6 *B. Eucl.* tot malkander zyn als de *quadraten* op de evenredige zyden, de inhoud van de verdigte Vyfhoek, geeft 't □ van zyn zyde, wat 3952:? Komt 't □ van de begeerde zyde, wiens *Radix* 48. de begeerde zyde is.

Toegift. 1.

Hier uit blykt, hoe men de zyden van alle *reguliere* geſtalten, als de inhoud gegeven is, vind.

Toe-

Toegift. 2.

Hier uit volgt ook, hoe men de inhoud van een *regulier* Veelhoek, waar van een zyde bekend is, kan vinden, als een zyde benevens de inhoud van een andere gelykzydige *Figuur*, die even veel zyden heeft, bekend is; want dan zegt't □ der zyde des Veldhoeks, waar van de inhoud bekend is, geeft deszelfs *Area*, wat't □ der gegeven zyde; komt de begeerde inhoud.

Dit is mede toepaſlyk op de *irreguliere* gelykformige Veelhoeken, als men de evenredige zyden neemt.

4. *Hoe geraakt men tot de inhoud van een* regulier *Veelhoek, als de* Diameter *van een Rond gegeven is, waar in of om 't welk een zodanig Veelhoek beſchreven word.*

Ontbinding.

Indien van een *regulier* Veelhoek, alleen de midſtreep gegeven of bekend is van een Rond in 't welk een zodanig Veelhoek kan beſchreven worden, zo geraakt men tot deszelfs inhoud aldus; zoekt eerſt de *Center* hoek A F B, 360° door het getal der Zyden des gegeven Veelhoeks als in 't 2*de Voorbeeld* geleert is, *dividerende*; ik neem by voorbeeld wederom de Vyfhoek *Fig.* 169. men vind die 72°, gehalveert komt 36° voor B F H. of A F H.; A F. is de halve gegeve midſtreep; nu is van de regthoekige △ A F H. bekent een ſchuve Hoek F. en de *Hypothenuſe* A F. zynde de halve gegeve midſtreep; waar door men dan *volgens 's 1ſte voorbeeld* onzer Drichoeks-Rekening, *pag.* 114. de Beenen A H. en H F. vind; 't Been A H. *dupleert*, komt een zyde A B. des gegeven Fig. 169.

5 hoeks: Deze deelen bekent zynde, vind men vervolgens de begeerde inhoud, na 't 2de voorbeeld dezes.

Of trekt de *Center* hoek A F B. 72° van 180°, reſt 108° voor de *Polygon* hoek B A E., of voor de beide Hoeken F A B. en F B A. t'zamen, welke *volgens de 5de Prop. des 1 B. Encl.* 30 zyn, deze halveert, komt 54° voor een Hoek aan de *Basis*, B. of A.; dan vind men *volgens voorgemelt 1. voorbeeld pag.* 114., de beide Beenen A H. HF.; 't overige als voren.

Men kan de zyde, A B. ook vinden door de *Sinus* Tafel als men de *Koorde* of *Pees* van de *Center* hoek zoekt, welke is de zyde des Veelhoeks; op deze wyze: De *Center* hoek A F B. is 72°, halveert is 36°, hier van *Sinus* gezogt die is 58778., het dubbeld is 117556. voor de *Koorde* of een zyde des Vyfhoeks A B., als men de halve midſtreep of *Radius* A F. op 100000 ſtelt; nu zegt 100000 geeft 117556., wat geeft de halve bekende middellinie, komt de lengte van een zyde A B.; het overige behandelt men als voren.

Fig. 169. Dus kan men ook de inhoud vinden, van een *regulier* Veelhoek, als de middellinie eens Ronds gegeven is, om 't welk de gegeve Veelhoek beſchreven kan worden. Men zoekt volgens 't voorgaande de *Center* hoek A F B. 72°, deze gehalveert is 36° voor de ∠ B F H. of A F H.; F H. de gegeve halve *Diameter* zynde, zo is van een regthoekige △ weerom bekent een ſcheve hoek A F H. en een Been F H. welk de gegeve *Radius* is; waardoor *na 't 3de Voorbeeld der Trigonometrie pag.* 118. het Been of de halve zyde des Veelhoeks A H. gevonden word, deze *dupleert* komt A B., dan vind men de inhoud gelyk te voren.

Te-

Toegift.

Hier uit word men gewaar, hoedanig men alle *regulière* Veelhoeken in en om een gegeven *Cirkel* of na een gegeven zyde, *Arithmetice* door de Driehoeks Rekening beschryven kan: Want men heeft in 't eerste geval, wanneer een Veelhoek in een gegeven Rond zal beschreven worden, maar na voorgaande leeringe de *Polygon* hoek, en daardoor de lengte van een zyde A B. te zoeken, dan trekt met de gegeve halve midstreep een *Cirkel*, waarin de gevonde zyde net zo veel maal zal kunnen omgezet worden, als begeert word. Fig. 169.

In 't tweede geval als men een gelykzydig Veelhoek om een Rond beschryven zal, word de *Center* hoek halveert, komt A F H. of B F H.; zo heeft men van de regthoekige Δ bekent een scherpe Hoek en een Been F H., welk de gegeve halve midstreep is, waar door men dan *volgens 't 3de voorbeeld pag.* 118. de schuinze A F, vind en 't Been A H., dit *dupleert* komt de zyde A B. van 't begeerde Veelhoek, dan met A F. als *Radius* een Rond beschreven, die bevat net zo veelmaal de zyde A B. als begeert word.

Ten laatsten, een *regulier* Veelhoek in een *Cirkel* te beschryven, als een zyde gegeven is, zo zoekt wederom de *Center* hoek A F B. deze van 180°. afgetrokken, en de rest halveert, komt een Hoek F B H. of F A H. waar door dan van de scheefhoekige Δ A F B. bekent zyn 2 Hoeken en een zyde A B. die gegeven is, daardoor vind men *volgens 't 4de voorbeeld pag.* 132. de zyde A F. of B F. welke is de *Radius* van het Rond, in het welk het begeerde Veelhoek kan beschreven worden.

Byvoegzel.

Wy zyn hier wat buiten ons *Coers* geraakt, 't welk daar van daan komt, omdat we indagtig wierden, dat wy by 't in en omſchryven der *Figuren* in *Cirkels pag.* 43. belooft hebben, den Leerling by gelegentheid te tonen, hoe men alle *reguliere* Veelhoeken, door de *Trigonometrie*, *Aritmetiſch* of door getallen beſchryven kan, 't welk dan omdat wy nu van zodanige Veelhoeken ſpraken hier ter plaatze met by te voegen voor dienſtig geagt: En ſchoon dit laatſte Voorbeeld, weinig nut in de *Landmetery* ſchynt te te hebben, omdat men in de meeſte gevallen ten minſten een zyde van de *Reguliere* geſtalten, als zodanige te meten voorvallen dat weinig gebeurt, meten kan; zo heeft 't egter zyne nuttigheid in andere gevallen, en kan 't geen in de *Toegift* gezegt is bezonders voor *Ingenieurs* in het *Kaarteeren* en afſteeken van *Fortificatie*-Werken zeer dienſtig wezen; behalven andere *ſpeculatien* die zig daar in opdoen.

TWEEDE LID.

Kromlinize Landen te meten en haar inhoud te vinden.

VOORBEELDEN.

1. *Van een kring is de Midſtreep* 56, *hoe veel is dan de omtrek?*

Ontbinding.

Dit begeerde kan niet volkomen gevonden worden; want men nog niet de ware *proportie* tuſſchen de Midſtreep eens Ronds en zyn Omring weet, doch evenwel nader als 't in de dadelyke meting behoeft.

hoeft. *Archimedes* heeft wel eer uitgevonden, dat, als de *Diameter* 7 is, de *Circumferentie* 22 zoude wezen; maar dit is wat ruw; egter word 't van vele nagevolgt, om de kleinheid dezer getallen. *Ludolf van Keulen* vind, (nemende de Omring des Ronds, tuſſchen de Omloop van een gelykzydige 32212254720 hoek, in en om 't Rond beſchreven) dat, als de Midſtreep doet 10000000000000000000, de Omtrek meer is als 31415926535897932384 6 en minder als of de laatſte 6 een 7 was, dit is veel nader als dat van *Archimedes*; maar 't veroorzaakt in 't gebruik te veel werk, dieshalven nemen de gene die *Archimedes proportie* te ruw agten, 3, 6 of 8 van de voorſte letters; zo datze de Middellinie ſtellen op 100, de Omring 314; of in grote Cirkels den *Diameter* 100000 en de *circumferentie* 314159; 't welk waarlyk nog veel beter is als dat van *Archimedes*; dog eenige, die niet graag veel rekenen, gebruiken *Archimedes proportie*, te meer zeggenze, om dat *Ludolfs* niet volkomen, en *Archimedes* na genoeg tot de *Praktyk* is; zodat men ook *Archimedes* reden, voor zo verre de veldmeting aangaat, wel mag gebruiken. Andere ſtellen als de Midſtreep 113. is, dat dan de omloop 355 is, 't welk al heel na met *Ludolf* over een koomt.

't Staat te letten dat men, indien men *Ludolfs proportie* gebruikt, maar een werking heeft te doen; dewyl men met 't getal dat voor de *Diameter* genomen word, niet hoeft te *divideren* of te *multipliceren*: Want om te delen, men maar zo veel talletters als 'er *nullen* zyn afſiryt, en in 't vermenigvuldigen de *nullen* 'er byvoegt; ook krygt men de breuken die overblyven alle in 10de deelen, het welk in de bewerking veel verligting geeft.

Om nu ons Voorbeeld te ontwagtelen, zegt Fig. met 170.

met *Ludolf*, door dien de Omringen evenredig zyn met de Midstrepen, 100 geeft 314. wat AC 56? komt de Omtrek ABCD. 175: 84.

Of na *Archimedes* leering, 7 geeft 22. wat AC 56? komt de *Circumferentie* ABCD. 176:

Of zegt 113 geeft 355. wat AC 56? komt de Omring ABCD. 175: 93.

Toegift.

Hier ziet men dat't verschil dezer *proportien* in de Meetdaat genoegzaam onbemerkelyk is; ook dat de laatste, namelyk van 113 tot 355, waar van men *Snellius* of *Metius* vinder zegt te wezen, omtrent de middelweg tusschen *Ludolf* en *Archimedes* gaat; die van veele voor de naukeurigste gehouden word: Waar mede zeer na *accordeert* de *proportie* van 994 tot 3123. dewelke eenige latere *Auteuren* stellen; dog beide laatste zyn in de bewerking't ongemaklykst.

Fig. 170. 2. *Als de omtrek eens Ronds is* 175: 84., *hoeveel is dan de Middellinie?*

Ontbinding.

zegt		*Circumf.*
314	100	175: 84

komt voor de *Diam*: AC. 56:

of met Archimedes		*Circumf.*
22	7	176:

komt *Diam*: AC. 56:

Byvoegzel.

Na deze manier kan men de dikte van de gehele Aardkloot vinden, dat is hoe verre onze *Antipodes* of

of Tegenvoeters van ons af zyn; want de *Geographi* hebben bevonden, dewyl de Omtrek des Aardbodems is 360 *graden*, dat yder graad 15 Duitze Mylen en dus de hele omloop des Aardryks 5400 Duitze Mylen is; zo volgt, indien men na *Ludolfs proportie* werkt, dat 't Aardryk omtrent 1718: 87. Mylen dik is; en dan is van hier tot aan 't midſtip van den Aardbodem 859: 44. Duitze Mylen. Omdat nu yder Duitze Myl 1900 Rynlandze Roeden is, zo moeten onze Tegenvoeters van ons af wezen 3263853 Rynlandze Roeden.

3. *Hoe vind men de inhoud van een Rond?*

Veldwerk.

Zoekt de Midſtreep A C. aldus, ſteekt in de Omtrek twee Stokken B. en D., dan deelt de Line B D. *volgens de Toegift van 't zevende Werkſtuk* in E. in twee gelyke delen, trekt uit 't midden E. *volgens 't elfde Werkſtuk* een *perpendiculaar* A E., verlengt deze A E. tot C. *volgens 't derde Werkſtuk*; zo is A C. de Middellinie, en 't midden O. daar van 't *Centrum*; nu meet *volgens 't zevende Werkſtuk* de *Diameter* A C., ik neem dat men die vond 28:, dan is 't Veldwerk uitgevoert. Fig. 171.

't Werk.

REGEL.

Vermenigvuldigt de halve Midſtreep met de halve Omtrek: of de hele Omloop *met 't vierde part van de Middellinie: Of 't vierde deel van de* Circumferentie *met de hele* Diameter, *'t* product *is de inhoud des Ronds.*

				Diamet.
100	- - - - -	314	- - - - -	28:
		28		
		2512		
		628		

komt de *Circumf.* 87: 92

Circumf.	87: 92	of *Circumf.*	87: 92
	2)	¼ A C.	7:
	43: 96		
½ A C.	14:		615: 44
	17584	¼ Omloops	21:98
	4396	A C.	28:
	615:44		17584
			4396
		de Inhoud des Ronds	615: 44

Indien men dit berekent na *Archimedis Proportie*, zo komt de Inhoud 616:

Lemma *of Voorbewys.*

Een regtstreepte regthoekige △, wiens ene Been is gelyk de Straal, en 't ander gelyk de Omring des Ronds, is even zo groot als 't Rond.

Indien 't anders was, zo moest die △ groter of kleinder als 't Rond zyn: Zoze groter als 't Rond was, zo zalze groter dan een omgeschrevene Veelhoek zyn; want kleinder nog gelyk deze kanze niet wezen; om dat men dan een omgeschrevene Veelhoek om 't Rond, van ontelbare zyden, minder met 't Rond verschelende als die groter △, bevat; dieshalven is de regthoekige △ wiens ene

Been

Been de Straal, die 't *Cathetus* van de omgeſchrevene veelhoek is, en 't ander de Omtrek van de Veelhoek, minder als deze △; vervolglyk de Omtrek van de Veelhoek om 't Rond minder als de Omring des Ronds, dat, nadien de Omtrek van de Veelhoek de Omring des Ronds beſluit, en daarom langer moet zyn, plomp is. *Ergo* kan de △ niet groter als 't Rond zyn.

Alsze kleinder dan 't Rond was, zo moetze kleinder dan de ingeſchrevene gelykzydige Veelhoek zyn; want gelyk nog meer dan de ingeſchrevene Veelhoek kanze niet wezen; doordien men de ingeſchrevene Veelhoek in 't Rond *na 't eerſte Vaarſtel des tienden Boeks Euclidis* bevat, als minder met 't zelve verſchelende dan de kleinder geſtelde △: Dieshalven de regthoekige △ wiens eene been 't *Cathetus* en 't ander de Omtrek van de ingeſchrevene Veelhoek, is meer als deze △, en vervolglyk, om dat de Omtrek des Veelhoeks nog minder als de Omring des Ronds is, 't *Cathetus* meer als de Straal, of 't deel meer als 't geheel, dat *door* 9 *Kund. des* 1 *B. Eucl.* plomp is. Weshalven kan deze △ niet kleinder nog groter dan 't Rond zyn; daarom isze even zo groot als 't Rond.

Bewys des Regels.

Nadien men *volgens pag.* 197. de inhoud eens regthoekigen Driehoeks vind, als men de helft van 't eene Been met 't ander *multipliceert*; dies komt, *door 't voorbewys*, de inhoud des Ronds als men de halve *Diameter* met de halve Omring; of de hele *Circumferentie* met 't vierde des Middellyns, of 't vierde van de omtrek met de Middellinie vermenigvuldigt: Dat te bewyzen was.

By-

Byvoegzel.

Indien men nu konde vinden een regte ſtreep, die gelyk aan de Omring des Ronds was, zo zoude men de *quadratura circuli* gevonden hebben; daar zo vele over geſchreven, gehekelt en geroepen is; daar 't maar alleenlyk beſtaat in 't maken van een vierkant of △ even zo groot als een Rond: Maar omdat tot nog toe niemant, myns wetens, zo een Linie heeft konnen vinden, zo moet dit nog te vinden blyven.

Toegift.

Uit het voorgaande volgt, dat wanneer na *Ludolfs proportie* de *Diameter* eens *Cirkels* 100. en de *Circumferentie* 314 is, zo is deszelfs *Area* 7850. en 't □ des *Diameters* is 10000; dieshalven het □ tot de Inhoud des Cirkels als 10000 tot 7850. of als 1000 tot 785: Omdat nu de Cirkels *volgens de 2 Prop des 12 B Eucl.* tot malkander zyn als de □ten harer Midſtrepen zo blykt dat men, de *Diameter* eens Cirkels gegeven zynde, de inhoud vinden kan aldus, zeggende

□ *Diam.*	*Area Circ.*	AC.
1000 - - - - -	785 - - - - -	28:
		√
	□. AC.	784
		785
		mult.

komt de *Area* des Ronds 615: 44. als voren

Of zegt na de *proportie* van *Archimedes* het vierkant des Midſtreeps 14 geeft de Inhoud 11, wat geeft 't □ AC. 784., komt 616:

4. *Als de inhoud van een Rond is* 615: 44. *hoe veel is dan de* Diameter?

Ont-

Ontbinding en Bewys.

Dewyl de Ronden door *de* 2 *Propoſitie des* 12 *B. Eucl* tot malkander zyn, als de *quadraten* van haar *Diameters*, zo ſtelt in de *Regel van drien* de Inhoud 785 geeft 't □ des *Diameters* 1000, wat de gegeve Inhoud 615: 44. komt het vierkant des begeerden *Diameters* 784. hieruit √, zo is de Midſtreep 28:

Of zegt met *Archimedes* 11. geeft 14. wat 616: komt 't □ des Midſtreeps 784., *ergo* de begeerde *Diameter* 28:

5. *Zo de Inhoud eens* Cirkels *is* 615: 44 *hoe veel is dan de* Circumferentie?

Ontbinding en Bewys.

Nademaal *volgens 't voorgaande Lemma* een regthoekige △ wiens *Bazis* ∞ de *Circumferentie* en de *Cathetus* ∞ de Radius is, even zo groot als 't Rond is; en *volgens de* 20 *Prop des* 6 *B. Eucl.* de gelykformige geſtalten tot elkander zyn, als de □ten haarer evenredige zyden, zo blykt dat de omtrek gevonden word als men zegt, de Inhoud eens *Cirkels* 7850 geeft 't □ van deszelfs omtrek 98596. wat geeft de gegeve Inhoud 615: 44. komt 't □ des omkrings 77299264, hier uit √. komt de begeerde *Circumferentie* 87: 92.

Of na *Archimedis Proportie* ſtelt 77. geeft 't □ des omtreks 968 was 616. komt 't □ des omtreks 7744; daarom de *Circumferentie* 88:

6. *Hoe zal men de Inhoud van een* Sector *des Ronds vinden?*

Veldwerk.

Meet *volgens 't zevende Werkſtuk* BD. of BC., Fig. 172.
en dan *volgens 't eerſte en erkſtuk* de Hoek DBC., die opgeſchreven zynde is 't Veldwerk gedaan.

Neemt

Neemt dat men de Straal B C. of B D. lang vond 30 Roeden, en de Hoek D B C. 62 *graden*.

't Werk.

100000 geeft 314159 wat de Midſtreep C B D. 60:, koomt 188: 5. voor de Omring eens Ronds wiens Straal is 30:; Voorts zegt 360 *graden* is 188: 5. wat 62 *graden* des Boogs C D? komt de Boog C D. 32: 46. Nu *multipliceert* B D. met C D.; komt de inhoud van de Ronds Schippe 486: 9.

Anders en korter.

Indien men op 't Veld B D. en de Boog C D. meet; dan heeft men anders niet te doen, als de helft van 't eene met 't andere te vermenigvuldigen, 't *product* zal de begeerde inhoud wezen. Op deze wyze kan men handelen met alle Rondsſchibben; ſchoon die groter als een Halfrond zyn.

7. *Hoe vind men de inhoud van een* Segment *of Peesdeel?*

Veldwerk.

Fig. 173. Meet *volgens 't zevende Werkſtuk* A C., en deelt die *volgens de Toegift daar van* in E. in twee gelyke delen; dan *volgens 't elfde Werkſtuk* uit 't *punct* E. op A C. de Lootlinie B E.; meet nog, als 't wezen kan, de Boog A B C., latende de Keten na de rondigheid des Boogs buigen; 't zy door behulp van pennen of iets anders. Ik neme dat men de *Koorde* of Pees A C. lang vond 42., de Pyl B E 7., en de Boog A B C 45.

't Werk.

Multipliceert A E. met E C., dat is in zig zelfs, koomt 441, die deelt door de Pyl B E.; 't maal is *volgens 't 35ſte V des 3 Eucl.* D E 63, hier by B E., komt de *Diameter* B D 70., de helft 35. met de Boog A B C. vermenigvuldigt, 't *product* 1575 gehalveert, komt 787: 5. voor de inhoud

der

der Schibbe ABCP.; nu trekt van BP. BE. reſt PE 28., die met AE. *gemultipliceert*, komt de inhoud van de △ APC. 588:, welke getogen van de inhoud des *Sectors* ABCP. 787: 5., reſt 199: 5. voor de begeerde inhoud des Peeldeels ABCA.

Anders.

Als men maar alleenlyk de Pees AC. en Pyl BE. kan of wil meten, zo vind men de inhoud van 't *Segment* aldus. Bezie weer de voorgaande *Figuur*. Fig. 173.

't Werk.

½ AC. *of* AE. 21
EC. 21
——*mult.*
441
gedeelt door BE. 7)——
quotient DE. 63
BE. 7
——*add.*
Diameter BD. 70
2)——
Radius PA. 35. nu zegt

PA.	*Radius*	AE.
35	90	21
	100000	

komt *Sin.* van 36° 52' voor de Hoek APB. of Boog AB., gedubbelt is 73° 44' voor de Boog ABC.; dan

		BD.
100	314	70
	komt de Omtrek	219: 8
		ABC.
360°	219: 8	73° 44'
	komt de Boog ABC.	45: na genoeg.

Wy-

Wyders vind men, gelyk te voren de inhoud van de *Sektor* ABCP. 787: 5; en de inhoud van 't *Segment* ABCA. 199: 5. als boven.

Byvoegzel.

Maar wanneer 't Peesdeel geheel ongangbaar is, en dat daarom de *Koorde* nog Pyl niet gemeten kan worden; zo kan men op 't einde van de Pees en Pyl na een en de zelfde plaats elk een *Perpendiculaar* maken *volgens 't elfde Werkſtuk* en ter plaatze daar deze twee Lootlinien t' zamen komen een Stok ſteken, dan van deze Stok tot 't einde des Pees en Pyls meten; hier door is dan de halve *Koorde* en de hele Pyl bekent; derhalven de inhoud door voorgaande Leering vindbaar.

Men kan nu ook ligtelyk de inhoud van de geſtalte vinden, die *Archimedes Seynſtuk* noemt, welke beſloten is tuſſchen drie Omringen van halveronden, de een op een gehele regte ſtreep, en de andere twee op zyn twee delen beſchreven; want men heeft niet anders te doen, als alleenlyk de inhoud van een Rond te zoeken, wiens Midſtreep middelevenredig is tuſſchen de *Diameters* van de twee kleinſte halve ronden; omdat dit Rond ∞ 't Seynſtuk is.

8. *Hoe vind men de inhoud van een kromſtreepte Driehoek, die met drie Bogen uitgebogen en beſloten is, dewelke yder ⅛ van de Omring des Ronds zyn, wiens* Diameter *72 Roeden is?*

Ontbinding.

Fig. 174. Zoekt de inhoud des Ronds, wiens Middellinie 72 is, en hieraf trekt de inhoud van die daar in geſchreven Zeshoek, van de reſt de helft genomen, deze helft vergaart by ⅛ van de inhoud des inge-

ingeſchreven Zeshoeks, de ſom is de begeerde inhoud der kromliniſche uitgebogen Driehoek.

't Werk.

		AG. of BG.
100	314	72:

komt de Omring des Ronds 226: 08
÷ *Diameters* 18
——— verm.
Inhoud van't Rond 4069: 44

AK. 18	AG. 36
—√	—√
□. AK. 324	□. AG. 1296
	□. AK. 324
	—— afg.
	Reſt □. KG. 972

hier uit de √ is na genoeg 31 voor de *Perpendiculaar* KG. deze *multipliceert* met AK. 18
komt 558 voor de △. ABG.
multipl. met 6
komt 3348 de inhoud des 6-hoeks
van 4069: 44 inhoud des Ronds
Reſt 721: 44 de Inhoud der
2)——— 6 Peesdeelen
360: 72 drie Peesdeelen
△. ABG. 558:
——— verg.
komt begeerde Inhoud 918: 72

Demonſtratie.

Laat ABG. de gegeven kromliniſche Driehoek wezen, uit G. als Midſtip met BG. als Straal is beſchreven de Kring, wiens Midſtreep 72 Roeden is, en daar in een gelykzydige Zeshoek *volgens de 15de Prop. des 4 B. Encl.* beſchreven; 't welk klaar in de 174ſte Afbeelding te zien is, Fig. 174.

Nu is BG ∞ AB, en BK ∞ AK. *volgens de 3 Prop. des 3 B. Eucl.*, daarom word KG. *door de 47ſte Prop. des 1 B. Eucl.* gevonden; voorts vind men de grote van de regtſtreepte △ ABC., en dit 6 maal genomen komt de inhoud des Zeshoeks, die van de inhoud des Ronds-getogen reſt de 6 *Segmenten*, dewelke 't Zeshoek van het Rond afſnyd, de helft is voor 3 *Segmenten*, die de regtſtreepte △ ABG. *volgens de 28 en 24 Prop. des 3 B. Eucl.* kleinder is als de kromliniſche ABC., dies doet men die 3 *Segmenten* by de inhoud der regtſtreepte △, en de ſom is de inhoud van de kromliniſche △ ABG., 't welk te doen en te betogen was.

Anders en korter.

Zoekt eerſt de inhoud van de regtliniſche △ die in de kromliniſche uit derzelver hoeken beſchreven word; dan volgens 't voorgaande voorbeeld de inhoud van een *Segment* of Peesdeel; het drievoud van dit laatſte, om dat de 3 *Peesdeelen volgens de 24 Prop. des 3 B. Eucl.* ∞ zyn, by de inhoud des regtſtreepten △ vergadert, komt de begeerde inhoud des kromliniſchen △ als voren.

9. *Hoeveel is de Inhoud van een kromliniſche ingebogen △ die met 3 Bogen omvat is, dewelke yder ⅓ van een Cirkel zyn, wiens* Diameter 72: is? *antwoord* 197: 28.

Dit is ligt uit 't voorgaande voorbeeld te bevatten, want in plaats dat men daar de 3 *Peesdeelen* by de inhoud van de regtſtreepte △ vergaart heeft, zo moet men die in dit voorbeeld daar van aftrekken; de reſt is de begeerde inhoud.

Toegift.

Hier uit is klaarlyk te bevatten, hoe dat men de

de inhoud van een △ vind, die met 3 kromme Linien, de welke elk groter of kleinder als $\frac{1}{6}$ van de Omtrek des Ronds zyn, beſloten is, als men de middellinie des *Cirkels* weet; want men heeft maar alleen de inhoud van't Rond, en van de gelykzydige geſtalte, die zo veel zyden heeft, als elk Boog een deel van de Omring des Ronds is, te zoeken, en dan de inhoud dezer gelykzydige geſtalte van de inhoud des Ronds af te trekken, de reſt te *dividéren* door't getal ter zyden, die deze gelykzydige geſtalte heeft; en de *quotient* te *multipliceeren* met 3. 't komende te vergaren by de gelykzydige regtliniſche △. in de kromliniſche beſchreven, die ſom is de inhoud van de kromſtreepte uitgebogen Drichoek; maar indien deze *Triangel* ingebogen is, moet men't komende niet *adderen*, maar aftrekken; want de reſt zal dan 't begeerde zyn. Of vind de inhoud *na de 2de manier* in't voorgaande voorbeeld geleert.

Vervolglyk is hier uit ook openbaar, hoe dat men de inhoud van een kromliniſche in en uitgebogen Drichoek vind, als yder zyde in't byzonder, een bezonder deel des Omrings van een ander Rond is; mits dat de Middſtrepen dier Ronden bekent zyn.

10. *Hoe word de Inhoud van een* Ellipſis *of* Ovaal *gevonden?*

Veldwerk.

Zoekt de kortſte en langſte *Diameter*, welk geſchied op deze wyze; trekt in de *Ellipſis volgens't 8ſte Werkſtuk* twee evenwydige na welgevallen, die de Omtrek raken in A. B. C. en D.; deelt yder *volgens de Toegift van't 7 de Werkſtuk*, in tween gelyk in E. en F. en trekt door deze ſtippen, *volgens't 3de Werkſtuk* de Linie G H.; dan deelt G H. in tween gelyk komt in I. welk't *Centrum* der *Ellipſis* Fig. 175.

is; hier uit beſchryft een Boog rakende de omtrek der *Ellipſis* in de *punten* K. en L., 't welk met een wel uitgeſpant touw 't gevoeglikſt gedaan word; of merkt alleen de 2 ſtippen K. en L. der raking; dan deelt de regte die van deze ſtippen tot elkander getrokken word, *volgens de toegift des 7den Werkſtuks* in tween gelyk, komt in M.; door M. en I. *volgens 't 3de Werkſtuk* een Linie getrokken tot aan de *Circumferentie* in N. en O. die zal de langſte *Diameter* zyn; dan trekt *volgens 't 8ſte Werkſtuk* een *paralel* met K L. door het *Centrum* I. tot aan de omtrek in P. en Q. die is de kortſte *Diameter* der *Ellipſis*.

Fig. 176. Ik neem dat men de kortſte *Diameter* BD. vond 5. en de langſte A B. 7: 2.

't Werk.

Nadien *Archimedes* bewyſt dat de inhoud van een *Ellipſis* is, tot de inhoud van een Rond, 't welk van de kortſte *Diameter* derzelver beſchreven word, als de kortſte tot de langſte *Diameter* der *Ellipſis*: Daarom zoekt *volgens 't voorgaande 3de Voorbeeld dezer*, de inhoud eens *Cirkels* wiens Middellinie ∞ de kortſte *Diameter* is; dan zegt de kortſte *Diameter* geeft de langſte, wat geeft de gevonden inhoud des Ronds; 't *facit* is de begeerde inhoud.

		BD.
100 - - - - - - 314 - - - - - -		5:
20	20)——*divid.*	7
Circumf.	15: 7	
½BD. of EF.	1: 25	
	785	
	314	
	157	
Area des Ronds	19: 625	

Diam.

Diam. BD.	*Diam.* AC.	*Area*
5:	7: 2	19: 625
		72
		mult.
		39250
		137375
		141:30000
		5) *divid.*

komt de beg. inhoud der *Ellipſis* 28: 26

of

Zoekt de inhoud des grootſten Ronds van de *Diameter* A C: die is 40: 6944.; dan, de grootſte Middellinie A C. geeft de kleine B D. wat de voorgevonde inhoud, komt 't begeerde, als voren.

Men vind de inhoud ook als men tuſſchen de kleine en grote *Diameter* der *Ellipſis* een middel even redige ſoekt; 't welk in getallen geſchied, als men beide Midſtreepen, als hier 5: en 7: 2. in malkander vermenigvuldigt, en uit 't *Produkt* 36: 0. de √ trekt komt 6: die is de Midſtreep eens Ronds 't welk even groot als de *Ellipſis* is; waar door men dan *volgens 't 3de Voorbeeld dezes* de inhoud vind 28: 26., als voren.

Toegift.

Hier uit blykt, hoe men, als de *Area* van een *Ellipſis* gegeven, *volgens 't voorgaande 4de Voorbeeld* de *Diameter* van een evengroot Rond vinden kan. Insgelyks als de *Area* benevens een Midſtreep gegeven, hoe men de andere vind; want dan zoekt de inhoud des Ronds van de gegeven *Diameter*, en zegt de inhoud des Ronds, geeft de *Area* der *Ellipſis*, wat de gegeven Midſtreep: komt 't begeerde.

Scholium.

Wy zouden hier wel hebben kunnen byvoe-

gen, de *Demonstratie* van de *Proportien* der *Diameters* tot de Ronden en *Ellipsis*, korter en op een ander trant als by *Archimedes* gedaan; maar de *Natuur* en beknoptheid van dit Werk, laat niet toe, om die hier te plaatzen; daarom laten wy 't by 't gezegde berusten, en zy dit hier genoeg van de *Cyclometrie*; de weetgierige Leerling, die wat gevordert en begeerig is meer van deze dingen te weten, als waar in zig veel *speculatie* opdoet, die nuttig in andere verhandelingen, bezonders in de *Astronomie* kunnen zyn, wyzen wy tot andere *Auteuren* die in 't brede daar over geschreven hebben.

11. *Hoe zal men best tot de Inhoud van een Land, dat met regte en kromme in en uitgebogene linien of zyden besloten is, geraken?*

Veldwerk.

Fig. 177. *Observeert* naukeurig de gedaante van 't Land, en schryft 't zo na als doenlyk is, op, inzonderheid wel agt gevende op de in en uitgebogene bogten des Lands: Indien men 't bevond als de 177ste Afbeelding vertoont, dan steekt in B. een Baken of Stok wel regt over einde; daar na gaat in C. en zie na de Stok B. of de gezigtstraal BC. ogenschynlyk zo veel aan de eene zyde als aan de andere van de bogten heeft, dat is of de regte BC. zo veel omtrent van 't Land affnyd als by doet, en zo dit ten eerstten zo is, dan is de Stok C. wel gestoken, en men mag dan de regte BC. voor de ware zyde des Lands erkennen; maar indien dit voorts niet zo gevalt, dan moet men de Stok C. zo lang herwaarts en derwaarts hersteken, tot 'er tyd toe dat men 't alzo vind: Om dat de zyden D E. en C F. wat uitgebogen zyn, en EO. met FO. weer wat inge-

ingebogen, mag men DEO. en OFC. voor regtſtreepte Driehoeken nemen: Want hier in beſtaat de meeſte Konſt, in dusdanige gevallen, dat men hier wat weet binnen te ſluiten en daar wat af te nemen, en zoekt't ene zo veel als't ander te maken, dewyl de volmaakte volkomentheid hier niet wel te ramen is; hier van daan ſchynt ook't gemene ſpreekwoord herkomſtig te wezen, dat zegt *daar of daar omtrent zegt den Landmeter;* omdat 't in de regtſtreepte Landen geen plaats heeft. Dit aldus geſtelt zynde, laat men uit E. en F. op CD. en uit C. en A op BD. *volgens 't twaalfde Werkſtuk Perpendiculairen* vallen, dan meet men die 4 Lootlinien, en haar Grondſtreepen DO, CO. en BD. *volgens 't zevende Werkſtuk,* deze lengten op haar plaatzen aangetekent hebbende, dan is't Veldwerk uitgewrogt.

Neemt dat men de *Bazis* BD. 75. vond, OC. 20, DO. 50, en de Loodryhangende AG. 30, CH. 42, KE. 12. en NF. 8 Roeden.

't Werk.

AG. 30		DO. 50		OC. 20	
CH. 42		½EK. 6		½NF. 4	
	—verg.		—v.		—v.
72	△.DEO.	300	△.OCF.	80	
2)—		2700			
36	ABCD.	80			
BD. 75	△.OCF.				
	—verm.		—verg.		
ABCD. 2700		3080 inhoud van't gehele Land ABCFOED.			

Byvoegzel.

Aldus doet met alle dusdanige en diergelyke Landen, als de in en uitgebogen bogten niet heel

groot zyn; want in grote bogten zou dit wat te ruw gaan; waarom men deze in en uitſluiting alleenlyk maar moet gebruiken in Landen daar de noot zulks nootzakelyk vereiſt.

Zomtyds zyn eenige Landen, die in een Dyk of aan een Revier komen, met een zyde beſloten die men ondervind dat heel na de gedaante van een omring des Ronds vertoont; daar men dan doorgaans een Peesdeel van maakt, en de reſt verdeelt men, als geleert is, zodanig dat men met weinig en zeker Werk de inhoud vind, 't luſt my hier 't volgende Voorbeeld op toe te paſſen.

12. *Hoe vind men van't Land ABCDEFA de Inhoud als men bevind dat de zyde AFE. na genoeg vloejende Omrings wyze loopt?*

Veldwerk.

Fig. 178. Bezie eerſt wel de gedaante des Lands, en teken't net op, ga langs de zyde AFE, en zie of onderzoek of die wel ronds wyze gebogen is, en als gy die zo agt te wezen, rigt dan uit H 't midden der Pees de Lootlinie HF., voorts werkt als in *'t vyfde Voorbeeld dezes*, gy zult daar door de inhoud van 't *Segment* AEF. bekomen, en *volgens 't zevende Voorbeeld pag.* 199. de inhoud van de △ BCD., en *volgens 't 9de Voorbeeld pag.* 203. de grote des Vierhoeks ABDE.; die 3 inhouden t' zamen getelt, zal komen de inhoud van 't Land ABCDEFA.

Indien men BD. vond 50, CL 20, DK 46, BE 70, AN. 36, AE 42, en HF 7: zo zal de gehele inhoud des Lands zyn 3569: 5.

13. *Hoe vind men de Landen, wiens zyden alle krom en geboggelt zyn, haar inhoud?*

Veld-

Veldwerk.

In de Landen die met kromme in en uitgebogene zyden omvangen zyn, gelyk men die zodanig by *Revieren* of Killen en op meer andere plaatzen vind, moet men altoos met de alderuitterſte omzigtigheid overwegen, hoe dat men beſt, als ze begankelyk zyn, de grootſte regtſtreepte geſtalte, 't zy een 3 of een vierhoek, daar in maken en uitmeten kan; want de zwarigheid, die de misſlagen veroorzaken zoude, is dan maar in kleine ſtukjes; waar in de feilen zo groot niet zullen zyn, als in grote ſtukken, welkers inhoud dan, als zynde volkomen regtlinig, zeker gevonden kan worden.

Om dit nog wat klaarder te doen zien, zal ik 't Fig. Voorbeelds wyze uitleggen, en nemen dat men 179. meten moet een overal in en uitgebogen Land, gelyk in de 179ſte Afbeelding begrepen tuſſchen de letteren A B F M A; 't welk eerſtelyk wel naukeurig aangemerkt en opgeſchreven zynde, ſteekt men in B. en M. elk een Stok, de Linie B M. koomt aan de bogt C., daar in ſteekt dan een Stok, mitsgaders ook in E., dan ſteekt *volgens 't derde Werkſtuk* in de verlengde C E. de baken G.; daar na in I. een baken, en in de verlengde van de Stokken G. en I. een Stok M.; voorts in N., daar de bogt meeſt inwaarts ſpringt, een Stok, en ook verlengelyk in A; dan nog in de verlengde der Stokken B. en R. een baken P., tuſſchen de Stokken A. en M.: Door deze bakens is dan de △ B P M. en de △ C G M. van binnen uit 't ongeſchikt kromliniſch Land gebakent, waar van de inhouden zeker gevonden konnen worden; zo dat men nu nog maar met kleine ſtukken, dewelke buiten deze Driehoeken zyn, moet omſpringen, en de in-

houd zo na zoeken te treffen als mogelyk is: Daarom laat uit L. K. en H. op G M, uit G. op E F., uit D. op C E., uit S. en P. op B M., uit O. op A M., uit T. op B P. Lootlinien *volgens 't twaalfde Werkſtuk* vallen; de Hoeken C G M. en A P R. worden elk regt bevonden. Als men dan deze *Perpendiculaaren* en haar Grondſtrepen meet, kan men daar door ligt de inhoud van elk △ en van 't *Trapezium* L K V Z. vinden, die te zamen *geaddeert*, deze ſom zal de grote van 't gehele Land wezen; 't welk overvloedig genoeg geleert is.

Byvoegzel.

Fig. 179. Schoon de regte Linie O M. meer by als van 't Land doet, egter mag A O M. voor een regtſtreepte △ doorgaan, om dat de regte A O. weer wat van 't Land afſchnyd; nadien de Linie van M. tot 't uiterſte des bogts O. wat te veel aan 't Land maakte, heeft men de *Perpendiculaar* wat meer na A. geſtelt, gelyk de geſtippelde regte R O. te kennen geeft: Zo is 't met andere Driehoeken ook gelegen; want de ene regte ſnyd wat af en de andere doet weer nagenoeg zo veel by 't Land, in de △ I G H. in S. heeft men de *Perpendiculaar* een weinigje buiten de bogt genomen; want indien men die maar tot aan de bogt neemt, zou de regtſtreepte △ B C S. te klein zyn; dewyl dan B S. een ſtuk van 't Land zou ſnyden: En zodanig moet men alle de gebreken tragten te *remedieren*, denkende dat de beſte overlegger de inhoud 't naaſt zal ramen.

Dewyl deze *Reductie* of verandering van kromliniſche Landen, in regtſtreepte veel te pas koomt, moet de Leerling hier in oplettend wezen, als zynde gevallen waar in dat zig, in de inhoud vinding der Landen, veel *Speculatie* opdoet, om dat vele Landen

den deze gebreken onderhavig zyn, en de *Meter* kan men hier in niet anders *recommanderen*, als dat hy zyn werk uitterinaten voorzigtig aanleggen moet; om zyn pligt, wegens *Eer* en *Eet*, daar in wel te volbrengen.

Men kan nu niet nodig oordelen hier een kromzydig onbegankelyk in en uitgebogen Land te vertonen; want men heeft maar alleenlyk 't zelve in een ander regtſtreepte geſtalte, waar van men de inhoud, zonder daar binnen te komen, vinden kan, in te ſluiten; en dan om de inhoud der buiten ſtukjes te meten, moet men de bogten in regte ſtrepen veranderen, gelyk reeds al gedaan is; zo bekoomt men een regtſtreepte geſtalte die in een ander ingeſloten is, waar van men nu ligtelyk *volgens 't derde Lid van 't voorgaande Hoofddeel* de inhoud vind, en daar mede is 't begeerde voldaan.

Aangezien ik tot nog toe de Landen heb leren meten, als of 'er geen ſloten om waren, behalven datwe eenig gewag hier van in 't ſluiten van de meting der regtſtreepte begankelyke Landen gemaakt hebben, zo luſt 't my hier, om dit klaarlyk te tonen, dewyl 't dikwils voorvalt, het volgende Voorbeeld te *Expliceren*.

14. *Een Land A B E D, dat aan de zyde A B. een Buur-ſloot, aan B E. een Dyk-ſloot, aan A D. een Weg-ſloot, en aan D E. een Revier heeft; is verkogt tegen* 1900 *gulden 't Morgen; Mits dat men de halve Buur-Dyk en Weg-ſloot, als mede* $3\frac{1}{2}$ *Voet in de Revier erkennen zal als Land, hoe groot en duur is dan dat Land?*

Veldwerk.

Aanmerkt wel naukeurig de gedaante des Lands, Fig. en 180.

Men heeft maar de gehele regtſtreepte geſtalte in een △ te veranderen, en deze △ weer in een Regthoek, en met die Regthoek te handelen, gelyk U in de *Figuur van 't tweede Voorbeeld pag.* 193. voor gedaan is; maar 't zal nodig zyn hier wat dadelyker en uitvoerig van te handelen.

Fig. 181. Indien de Afbeelding A B C D E. een regtſtreept Land is, daar van men de inhoud zonder rekenen begeert; trekt dan *volgens 't agtſte Werkſtuk* uit de Hoek D. met de verbeelde Veldlinie C E. de evenwydige D G., ook uit de Hoek B. met A C. de evenwydige B F., en ter plaatze G. en F., daar deze evenwydige met de verlengden der zyden A E. zamen komen, ſteekt *volgens 't vyfde of tesde Werkſtuk* ſtokken, dan meet *volgens 't zevende Werkſtuk* G F., mitsgaders de Regthoekige C H., die *volgens 't twaalfde Werkſtuk* getogen is; hier mede is 't Werk op 't veld gedaan.

Dewyl nu de △ C F G. zo groot is als 't Land A B C D E.; want *volgens 't 37ſte V. des 1. B. Eucl.* is de △ A B C ∞ de △ A C F, en de △ C D E ∞ de △ C G E., zo heeft men maar alleenlyk een Regthoek te maken, die zo veel Roeden lang is als G F., en half zo breet als de *Perpendiculaar* C H. lang is; dat ligtelyk door een Linie, dewelke in eenige gelyke delen gedeelt is, die men dan *Schaal* noemt, gedaan kan worden; mits yder deel voor een Roede en 't tiende deel daar van voor een Voet nemende; dan op yder zyde van die Regthoek deze delen getekent, en trekt die delen, dewelke tegen malkanderen overſtaan, met ſtrepen zamen; zo zullen die Linien de Regthoek in zo veel vierkanten verdelen als 't Land groot is: Waar van de grootſte ſlag de vierkante Roeden zyn, en de Regthoeken, dewelke naaſt

de

de *quadraat* Roeden in grote zyn, zyn de *Riem* Voeten; de vierkantjes die naast deze Regthoeken in grote komen, dat zyn de vierkante of *quadraat* Voeten, en als 't dan nog kleinder Regthoekjes of langwerpige vierkantjes zyn, die zyn 't dewelke men *Riem* Duimen noemt, en de kleinste *quadraten* zyn vierkante Duimen: 't Welk ik agt dat heel klaar, voor die gene die maar eenige oplettentheid hier in gebruiken, uit de tweede Voorbeelds *Figuur pag.* 193. te bevatten is. Dog om de gene die 't voorgaande nog niet wel bezeffen te hulp te komen, zullenwe hier nog door een ander weg wandelen, en daar door zonder *Calculatie* tot de inhoud eens Driehoeks geraken.

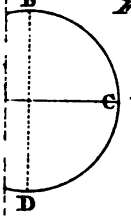
By aldien de △ C G F. een Driehoekig ſtuk Lands afbeeld, men heeft dan niet als de *Perpendiculaar* C H. *volgens 't twaalfde Werkſtuk* te trekken, en die met zyn Grondſtreep G F. *volgens 't zevende Werkſtuk* te meten, dit gemetene aangetekent zynde, is 't Veldwerk volbragt. Als nu de *Bazis* G F. gevonden wierd 3: 3. en de Lootlinie C H. 2: 4. Fig. 182.

Dan trekt op papier een Linie G D. lang of kort na welgevallen, dog hoe langer hoe zekerder werk, daar na deelt deze getogene ſtreep in 3 gelyke delen, en een van die drie weerom in 10 delen; of nog ligter, opent de *Paſſer* zo veel als gy begeert dat een voet op 't papier zal lang wezen, en zet deze opening van 't eind der Linie, namelik G., tienmaal voort, mits t' elkens een tekentje makende, gelyk hier van G. tot E. gedaan is; dan beſpant met de *Paſſer* de lengte E G. die op 't papier een Roede is, en zet deze opening van E. tot K. en van K. voort tot D., zo is D G. 3 Roeden; nu zet de eene voet des *Paſſers* in G. of E. en opent de *Paſſer* 3 deeltjes der delen E G., dat is 3

Voeten,

Voeten, deze opening ſtelt met de eene Voet in D. en de andere tot F. komende, zo is G F. 3: 3. Voorts trekt *volgens onze 3de Werkſtuk pag.* 19. *na de* 11*de Prop. des* 1 *B. Eucl. of met een Winkelhaak, volgens't* 1*ſte Scholium pag.* 21. op G F. evenveel uit wat ſtip een *Perpendiculaar* C H.; zet daar na de *Paſſer* in D. en opent dezelve tot over E. zodanig dat 'er 4 van de kleine deeltjes bykomen, deze opening zet van 't ſtip H. daar de Lootlinie op F G. komt, tot C., alzo word de Lootlinie C H. lang 2: 4; wyders deelt H C. *volgens het* 2*de Werkſtuk pag.* 19. in tween gelyk; door de ſtippen daar de bogen *a b.* en *c d.* die uit H. en C. met een wilkeurige gelyke wyte des *Paſſers*, volgens gemelde *Werkſtuk* beſchreven worden, elkander ſnyden een Linie trekkende; dan beſpant H F. en zet die opening van L. tot A., en de wyte H G. van L. tot B.; en trekt F A. en G B.; zo is't Regthoek A B G F ∞ de △ C G F.: Vorders beſpant de wyte E G. en ſtelt ze driemaal van B. na A. tot O., insgelyks van F. tot Q. en van G. tot S.; dan beſpant een der deelen van E G. en zet die 2 maal van A. na O en van F. na D., zo word A O. en F D. in 3 delen gedeelt, dezelve wyte zet ook van B. na S. en van A. tegen Q., zo dat B S. en A Q. in tween gedeelt is; op de plaatzen daar alle die deelen komen maakt t' elkens teikentjes, dan trekt deze teikens die regt tegen elkander overſtaan, met Linien t' zamen, die zullen 't Regthoek A B G F. in drie grote vierkanten, elk een Roede lang en breed, en 8 Regthoeken, yder een Roede lang en een voet breed, en nog 6 vierkantjes yder 1. Voet lang en breed verdeelen; waar door men dan ziet dat 't □ A B G F. en gevolglik ook de △ C G F. 3 □ R. 9 Riem V. en 6 □ V. groot is; gelyk zulks heel

Fig. 171.



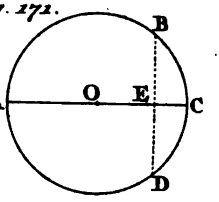
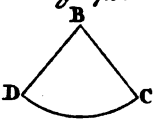


Fig. 172.



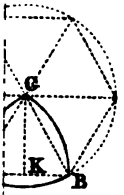
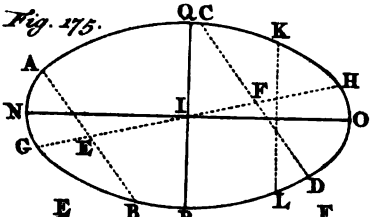
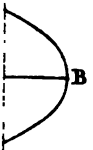


Fig. 175.





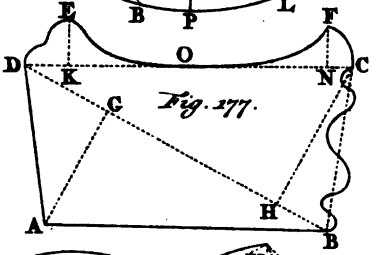
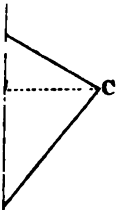


Fig. 177.



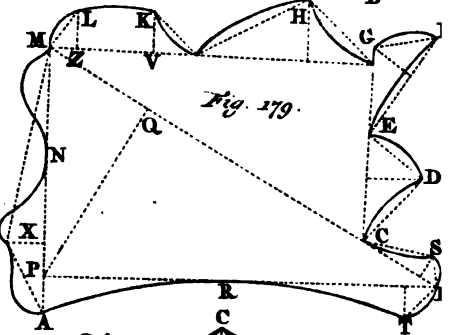


Fig. 179.

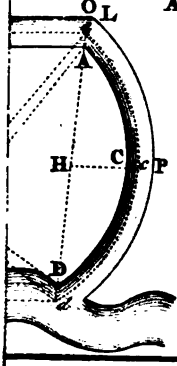


Fig. 181.

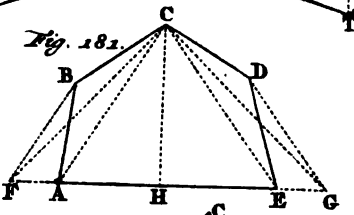
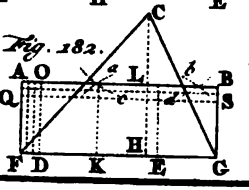


Fig. 182.



heel klaar uit de 182*ste Figuur* als ook uit de *Figuur van't 2de Voorbeeld pag.* 193. die met deze □ ∞ is, te zien is.

Hier uit volgt dan ook, hoe men zonder rekenen de inhoud van een regtliniſche Vierhoek vind; Want als die *volgens het 9de Voorbeeld pag.* 203. in 2 Δ^en verdeelt is, en dat 2 Lootlinien op een *Bazis* vallen, zo heeft men dan maar een □ te maken op de getogene *Bazis*, of wiens twee zyden, elk zo lang als de *Bazis* is, en de andere ½ zo lang als de halve *ſom* der beide *Perpendiculairen*, die op de *Bazis* vallen, zo bekomt men de inhoud van die Regthoek als voren, die ook de begeerde inhoud van 't 4-hoekig Land is, gelyk in de voorgaande 182*ſte Figuur* aangetoont is; vervolglyk kan men alzo de inhoud van alle Landen vinden, 't welk boven de nuttigheid, die men hier uit kan trekken, zeer vermakelyk is, dog ik wil niemant raden dat hy deze manier in de daad zelfs navolge; dewyl 't door rekenen ligter kan geſchieden.

IV. HOOFDDEEL.

't Meten en Inhoud vinden van grote en onbegankelyke Landen, met behulp van't Aſtrolabium *en* Tafel Sinus.

OM grote Landen te doormeten met de *Keten*; zou men, dewyl de Dwerslinien wat lang zyn, veel tyd van noden hebben; dieshalven zal 't somtyds beter zyn deze Landen met Hoekmeting te meten, inzonderheid als 't Meiren of Moeraſſen zyn, of datze van wegen eenige Boſſchen, Bomen, Killen en Kreken &c. niet konden doorgaan worden; en hierom als onbegankelyke Landen te meten voorkwamen, zo kan men die ligte-

lyk met behulp van Hoekmetinge meten, en voorts door de *Tafel Sinus* de inhoud *calculeren*, alhoewel datze ook alleenlyk door 't meten van lengten kunnen gevonden worden; egter is 't heel nodig dat 't de Leerling verſta; derhalven zullenwe ook kortelyk de beſte wegen hier van doorwandelen.

VOORBEELDEN.

1. *Hoe geraakt men beſt met Hoekmeting tot de inhoud van een driehoekig bezaait of onbegankelyk ſtuk Lands?*

Veldwerk.

Fig. 183. Meet *volgens 't eerſte Werkſtuk* twee Hoeken, ik neem A. en B., en meet dan *volgens 't zevende Werkſtuk* een zyde A B., dan is't Veldwerk gedaan.

Latenwe nemen, om een *Exempel* by te brengen, dat de Hoek A. groot gevonden wierd 36°-52', B. 67°-23' en de zyde A B. 252 Roeden.

't Werk.

Bezie onze *agtſte Aanmerking*; want daar uit ſpruit voornamelik dit werk.

Trekt de Hoek B. en A. yder van 90 *graden*, reſt *volgens de tweede Aanmerking* BCD. 22°--37' en ACD. 53°--8', haar Raaklynen vergaart.

Tang. ACD. 133349
Tang. BCD. 41660

	add.	AB.	Rad.
ſom.	175009	252:	90°
			100000

komt CD. 144

De helft van CD. 72: *gemultipliceert* met AB. 252: komt de inhoud des △ ABC. 18144. □R.

An-

Anders.

Veldwerk.

Meet twee zyden en een Hoek tusschen beide, dan is 't Veldwerk volbragt. Fig. 183.

Genomen van de voorgaande gestalte was gemeten AB. BC. en de Hoek ABC., en AB. bevonden 252. BC. 156, en de Hoek ABC. groot 67°-23.

't Werk.

Werkt volgens deze *Proportie* of

REGEL.

Gelyk de Radius, *tot* Sinus *van de bekende Hoek; Alzo 't halve vermenigvuldigde der twee zyden, Tot de inhoud des Driehoeks.*

Rad.	*Sin.* ABC.	AB. 252
90°	67°-23'	½ BC. 78
100000 - - - -	92310 - - - -	19656 *mult.*

komt 18144 de begeerde inhoud des Δ' ABC. als voren.

't Bewys.

In de voorgaande Afbeelding is uit een onbekende Hoek C. op een bekende zyde AB. een Lootlinie CD. getogen, daar na uit de bekende Hoek B. met BC. als Straal beschreven de Boog CE.; zo is *volgens de tweede Bepaling pag.* 84. CD. *Sinus* van de Hoek ABC.; als de helft van AB. met CD. *gemultipliceert* word, dan bekomt men, na voorgaande leering, de inhoud des Driehoeks; Fig. 183.

hoeks; nu zyn *volgens't 15 V. des 5 B. Eucl.* de grootheden tot malkander als hare evenvermenigvuldigden; daarom B C. Straal tot *Sinus* C D., als 't halve vermenigvuldigde A B. en B C. tot de inhoud des Driehoeks; want de twee laatste grootheden komen uit de eerste alsze beide met de helfte der *Basis* A B. *gemultipliceert* worden.

Toegift.

Hier uit is ligtelyk te bevatten; hoe dat, wanneer men van een △ de twee zyden met de inhoud bekent geeft, de andere onbekende delen gevonden mogen worden; want men maakt de uitrekening volgens deze

REGEL.

Gelyk de halve Regthoek van de twee bekende zyden,
Tot de inhoud des Driehoeks;
Alzo de Straal,
Fig. 183. *Tot de Hoekmaat van de Hoek tusschen die twee zyden.*

Indien nu van een △ A B C. de inhoud gegeven was 18144, en een zyde A B. 252, B C. 156; ik wedde datge dan; de tusschenhoek B. vinden zult 67 *graden* 23 *minuten*; waar uit de andere onbekende delen openbaar zyn; en alzo is met dit *Speculatif Exempel* ook de Proef op 't voorgaande werk gemaakt.

2. *Hoe vind men met behulp van 't* Astrolabium, *de inhoud van een grote onbegankelyke Vierhoek A B C D.; waar van maat in lengte alleenlyk een zyde* A B. *gemeten kan worden?*

Volde-

Veldwerk.

De gedaante van 't Vierhoekig Land *geobſervéert* en aangetekent zynde, dan verdeelt 't opgeſchrevene door een *Diagonaal* BD. in twee *Triangels*; ſteekt op alle Hoeken Bakens, meet de alleen begankelyke zyde AB. *volgens't zeevende Werkſtuk* en zie of meet af de delen van de Hoek B. en D., als ABD. CBD. ADB. en CDB. *volgens't eerſte Werkſtuk*, dan is, als elk op zyn plaats geſchreven is, 't Veldwerk uitgevoert. Fig. 184.

Laat't deel des Hoek B., namelyk ABD., gevonden wezen 50°-11', DBC. 67 *gr.* 6 *min.* en ADB. 51°-17', BDC. 33°-33', AB. lang 160 Roeden.

't Werk.

Men vind *volgens de eerſte aanmerking* de Hoek BAD. 78°-32' en BCD. 79°-21'. Dan

Sin. BDA.	AB.	*Sin.* BAD.
51°-17'	160	78°-32'
78025		98004

komt BD. 200:

Rad. AGB.	AB.	*Sin.* ABD.
90°	160	50°-11'
100000		76810

komt de *Perp.* AG. 122: 9

Sin. BCD.	BD.	*Sin.* BDC.
79°-21	200	33°-33
98277		55266

komt BC. 112: 47

St. BHC.	BC.	Hm. CBD.
90° - - - -	112: 47 - - - -	67°-6'

komt de *Perp.* CH. 103: 6

Nu telt de beide Lootlinien CH. en AG. t' zamen; de som 226: 5. *multipliceert* met half BD. 100:; komt de begeerde inhoud des Vierhoeks ABCD. 22650 □ R.

Byvoegzel.

Fig. 184. Men kan ook in plaats van de Hoekstreep BD. een *Basis* AC. verdigten; maar dan moet men de Hoek BAC. CAD. ACD. en ACB. meten, en de rest zal 't zelfde werk wezen als voren; daarom doet dit na dat 't best gelegen komt.

3. *Van een Vierhoekig stuk Land kan men ligtelyk, wanneer de 4 zyden gemeten konnen worden, en men geen doorgaande dwerslinien meten kan of wil, als volgt de inhoud bekomen.*

Veldwerk.

Fig. 185. Meet de vier zyden *volgens 't zevende Werkstuk* yder bezonder, ook *volgens 't eerste Werkstuk* twee Hoeken die tegen malkander over staan, namelik A. en C., als dan 't gemetene opgeschreven is, te weten AB. 252, AD. 156, BC. 280, CD. 164, de Hoek A. 67 *gr.* 23 *min.* en de Hoek C. 70 *graden*, *calculeert* men als te zien is in dit

Werk.

Gedenkt aan de Regel in 't eerste voorbeeld van dit Hoofddeel, want die is de grondslag van dit werk.

Rad.

Rad.	*Sin.* BAD.	AB. 252
90°	67°-25′	½AD. 78
		mult.
100000	92310	19656
	komt de △. ABD.	18144
Rad	*Sin.* BCD.	DC. 164
90°	70°	½BC. 140
		mult.
100000	93969	22960
	komt de △. BCD.	21575
	△. ABD.	18144
		add.
Zo is de gehele Vierhoek. ABCD.		39719

Byvoegzel.

Men kan wel tot de inhoud van de Vierhoek geraken, dog niet met zo weinig Rekenwerk, als men de vier zyden en maar een Hoek van de Vierhoek afmeet; want daar door bekomt een △ drie bekende palen, en dan kan ligtelyk de Hoekſtreep der Vierhoeks, die tegen over de gemetene Hoek ſtaat, gevonden worden.

De inhoud van een Vierhoek ABCD. is ook vindbaar als men 3 Hoeken en twee zyden afmeet, als by *Exempel;* indien men de Hoek BAE, ABD, BDE., en twee zyden om een Hoek, namelyk AB. en AE. door meten bekent heeft; dan zegt *Radius* geeft AE. wat *Sinus* A.; komt de *Perpendiculaar* CE., deze vergaart en afgetogen van AE., 't beloop met de reſt *gemultipliceert* en uit 't *Product* de √ getogen, komt AC., die van AB., reſt BC., dan't □ CE. en't □ BC. zamen getelt, en √ uit die ſom is BE.; voorts BE. geeft Struul wat BC.; komt Hoekmaat des Hoeks BE, Fig. 186.

C.; daarna B E C. van 90°, reſt A B E., die van A B D., blyft D B E.: nu is't *Sinus* B D E. geeft B E. wat *Sinus* D B E., komt E D., verder zegt Straal D F E. geeft D E. wat *Sinus* B E D.; komt D F., deze met de helft van B E. vermenigvuldigt, en 't komende vergaart by de △ A B E., zo heeft men de begeerde inhoud des Vierhoeks A B D E.

De uitrekeniug is wat minder werk, als men 3 zyden en twee Hoeken daar tuſſchen afmeet: Dat is, om een *Exempel* by te brengen, wanneer men, in de voorgaande Afbeelding, door 't meten bekent heeft de zyde A B. A E. en B D, mitsgaders de Hoek A. en B., dan is'er maar alleenlyk, als voren, te vinden de Hoek D B E.; om dat daar uit de Lootlinie D F. ligtelyk te bekomen is, zeggende de Straal F. geeft B D. wat Sinus D B F., komt D F. en vervolglyk de inhoud des Vierhoeks.

Fig. 186.

4. *Als men een veelhoekige Hoffſtede meten moet, en men niet wil, omdat 'er veel Boſſchen en Bomen in zyn, de nodige doorgaande dwerslinien meten; hoe zal men dan beſt met Hoekmetinge tot de inhoud geraken?*

Veldwerk.

Eerſt teken de gedaante wel naukeurig in U *Memoriaal* of op papier, als men die vond gelyk de 187ſte Afbeelding vertoont; ſteekt op alle Hoeken regt op bakens, dan gaat men 't *Inſtrument* aan de Hoeken A. F. C. en D, en meet *volgens 't eerſte Werkſtuk* haar delen, te weten B A C. C A F. A F C. E F D. C F D. E D F. D C F. A C B, en alleen de lengte A B.

Fig. 187.

Neemt dat A B. lang gevonden wierd 150 Roeden, de Hoek B A C. 45°-30', A F C. 65°, A C B. 50°-25', C A F. 78°-35', D C F. 65°-34', C F D. 36°-12', E F D. 40°-35', E D F. 66°-45'.

't Werk.

ACB.	50° - 25'	CAF.	78° - 35'
BAC.	45 - 30	AFC.	65 - 0
	verg.		verg.
	95 - 55		145 - 35
van	180 - 0	van	180 - 0
	afg.		afg.
Reſt. ABC.	84° - 5'	ACF.	36° - 25'
FCD.	65° - 34'	EFD.	40° - 35'
CFD.	36 - 12	EDF.	66 - 45
	verg.		verg.
	101 - 46		107 - 20
van	108 - 0		180 - 0
	afg.		afg.
Reſt FDC.	78° - 14'	DEF.	72° - 40

Sin. ACB. 50°-25' - - - 150. AB.

Sin. ABC. - - - - - 84°-5' 99467

77070

komt AC. 193: 59

Rad. AGB. 90 - - - - 150: AB.

Sin. BAG. - - - - 45°-30' 71325

100000

komt de *Perp.* BG. 107:

Sin. AFC. 65° - - - 193: 59 AC.

Sin CAF. - - - 78°-35 98021

90631

komt CF. 208: 27

Rad. CHF. 90° - - - 208: 27 CF.

Sin. ACF. - - - 36°-25' 59365

100000

komt de *Perp.* FH. 123: 63

Sin. FDC. 78°-14' - - - 208: 27 CF.

Sin. DCF. - - - 65°-34' 91044

97899

komt voor FD. 193: 68

Rad. FID.	FD.	*Sin.* CFD.
90°. - - - -	193: 68 - - - -	36°-12'
100000		59060

komt de *Perp.* DI. 114: 485

Sin. DEF.	FD.	*Sin.* EDF.
72°-40' - - - -	193: 68 - - - -	66°-45'
95459		91879

komt EF. 186: 4

Rad. FKE.	EF.	*Sin.* EFD.
90° - - - - -	186: 4 - - - -	40°-35'
100000		65055

komt de *Perp.* EK. 121: 26

Deze deelen bekent zynde zo vind men de Vierhoek ABCF. 22223: 83085
△. CDE. 11921: 95713
△. DEF. 11742: 9184

komt 't geheele Zeshoek. 45888: 70638

Zo is de gehele zeshoekige Hofstede ABCDEF. groot 76 Morgen 288 □ R. 70 □ V. 63 □ D. 8 ▭ Grein of 80 □ Greinen.

5. Hoe vind men van een groot veelzydig onbeganglik Land de inhoud?

Veldwerk.

Om van grote Moeraſſen, Meiren, of andere onbegankelyke Landen de inhoud te vinden, kan men gemenelyk aldus handelen. Laat een grote Baken omtrent in 't midden van 't Land ſteken, dan ga of vaar rontom 't Land, en meet wel *volgens 't zevende Werkſtuk* alle de zyden, zo verre als die t' elkens regt lopen, en zie af *volgens 't eerſte Werkſtuk* op elke Hoek hoe groot dat de Hoek is, die ge-

gemaakt word van yder zyde des Lands, en de gezigtſtraal die van de Hoek tot de geſtokene middelbaken gaat; dit dan op alle Hoeken gedaan hebbende, en alle zyden gemeten zynde, is 't Veldwerk volbragt.

Als 't Land van gedaante was, gelyk de byſtaande Elfhoek afbeeld; zo moet men eerſtelyk zyn gedaante wel gadeſlaan, en zo na als 't doenlyk is opſchryven, en dan in 't midden O. een grote Baken ſteken, die men op alle Hoeken zien kan, dan meet AB., en op zyn einden meet de Hoeken ABO. en BAO., mitsgaders CBO. en LAO.; daar na meet AL., en in L. meet de Hoeken ALO. en KLO., en zo rontom 't gehele Land gedaan hebbende, is 't Veldwerk volbragt. Fig. 188.

't Werk.

Dewyl nu, door 't meten, bekend zyn, van elk Δ een zyde en daar op 2 Hoeken, zo vind men *volgens 't eerſte Voorbeeld dezes Hoofddeels* de inhoud van yder Δ; deze elf inhouden vergaart, 't beloop zal de inhoud van 't gehele ongeſchikt Land wezen. Als men eerſt AO. zoekt, is daar uit ligt de *Perpendiculaar* die uit O. op AL. valt, te vinden.

Anders.

De inhoud van zo een ongeſchikt Land word ligtelyk gevonden, als men maar alleenlyk een zyde meet, en de Hoeken die de zyden des Lands met de gezigtſtralen, dewelke regt op de geſtokene middelbaken lopen, maken, 't welk wy de Leerlingen, als nu ligt zynde, bevelen te *practiseren*. Fig. 188.

Byvoegzel.

Het zal niet nodig wezen, hier veel woorden te

te maken, om de inhoud van ſchuimten, 't zy van ſchuine platten der Wallen, Dykken, Rietdakken, of iets anders dat ſchuins afloopt, te vinden; want men maar alleenlyk de meting na de ſchuinte in diervoegen ſchikt, dat alles te zamen een enige vlakte maakt; dat is men legt de Keten of Roe t' elkens wel op de ſchuinte; en alles gemeten zynde, *calculeert* men de inhoud daar van, gelyk als van platte Landen: 't Welk wy overvloedig geleert hebben, en verder, de gene die daar toe beroepen word, bevelen.

Het luſt my, ſluitelyk, de Leerlingen hier indagtig te maken, dat van alle evenomlopige Landen, de Ronden de grootſte zyn; dat is, dat van de Landen, wiens Omtrek of omgang even veel Roeden is, de Ronden de grootſte binnen vlakte of inhoud hebben; mitsgaders dat van d' eenaardige evenomlopige Landen het geſchikſte, en van d' oneenaardige geſchikte of gelykzydige Velden het veelzydigſte, de grootſte inhoud heeft; gelyk men zulks ligtelyk kan uitrekenen.

Ook moet ik de Leerlingen hier nog verwittigen, dat van alle regtſtreepte geſtalten, alle de Hoeken t' zamen, 2 maal zo veel regte Hoeken min 4 zyn, als de geſtalte zyden heeft; dieshalven moeten de Hoeken van de voorgaande Elfhoek te zamen wezen 18 regte Hoeken of 1620 *graden*; want alle ruimte rondſom 't ſtip O. is 4 regte Hoeken, gelyk klaarlyk uit 't 13 *V. des* 1 *B. Eucl.* blykt; nadien nu, als men Linien uit O., een ſtip binnen de geſtalte, tot alle Hoeken trekt, de *Figuur* daar door in zo veel Driehoeken verdeelt word, alsze zyden heeft, en *volgens* 32*ſte V. des* 1 *B. Eucl.* yder △ zyn Hoeken t' zamen twee regte Hoeken zyn; daarom heeft de *Figuur* ook 2 maal zo veel regte Hoeken als zyden, min

Fig. 188.

de

de Hoekjes die aan 't Stip O. komen, dewelke 4 regte Hoeken of 360 *graden* begrypen. Hierom is 't datwe voormaals gezegt hebben, dat de Hoeken eens Vierhoeks t' zamen vier regte Hoeken zyn. Nu agt ik volkomen 't meten en mhoud vinden der Landen verhandelt te hebben, dewyl alle andere, die ik hier niet uitdrukkelyk aangetekent hebbe, heel klare gevolgen van deze zyn.

Einde van 't Tweede Boek.

'T DERDE BOEK.

Leert allerlei Landen na begeren deelen.

BY 't deelen der Landen verſta ik, een Land, evenveel wat gedaante't heeft, zodanig en op zulke voorwaarden te ſcheiden, als begeert word.

Aangezien de gedaante der Landen, die gedeelt moeten worden, veellerlei zyn, en de voorwaarden of begeerten der gene die ze laten deelen, op zeer vele verſchillige wyze voorkomen; zo moetenwe hier vervolgens openleggen, hoe dat men in yder voorval zal handelen; dewyl't zaken zyn, die de *Landmeters*, nadienze zeer dikwyls voorvallen, ten hoogſten van noden hebben. Hier in zal de Leerling wat meer verandering en beſchouwing bevinden, als in't meten en inhoud vinden der Landen. Ik zal nu maar, zonder eenige onnodige omzwier ter zake gaan; en de onwrikbare Meetkundige leerweg, die gelyk de verſtaning is, wel zoeken te voldoen.

I. HOOFDDEEL.

Driehoeken na begeeren te deelen, met ſcheidlinien, komende uit een ſtip, dat in een zyde of Hoek des Driehoeks ſtaat.

VOORBEELDEN.

1. *HOe kan een Driehoekig ſtuk Lands in twee evengrote deelen gedeelt worden; met een ſcheidlinie die uit een der Hoeken komt?*

Uit-

Uitwerking.

Indien A B D. de gedaante van een driehoekig Land afbeeld, dat in D. een Hek of uitgang heeft; en dat de Eigenaars daarom dit Land zodanig in twee gelyke deelen gedeelt willen hebben, datze van beide deelen deze uitgang mogen gebruiken: Zo is maar alleenlyk de zyde A B., die tegen over de Hoek is, waar uit de deellinie D R. komen zal *volgens de Toegift van 't zevende Werkſtuk* in twee even lange deelen te deelen; dat is, als men A B. lang vond 60 Roeden, zo meet men van A. na B. of van B. na A. tot R. toe de helft 30 Roeden; dan in R. een Baken geſtoken, zo is de △ ADR ∞ BDR., en D R. de begeerde Scheidlinie. Fig. 189.

De zekerheid van dit Werk, blykt klarelyk uit de 38*ſte Prop. des* 1 en 1 *des* 6 *B. Encl.*

Toegift.

Hier uit is openbaar, hoe men een △ uit een Hoek in 3, 4, 5, 6, 7. en meer gelyke deelen ſcheiden zal; want men heeft maar de zyde, die tegen over de Hoek ſtaat, daar uit de ſcheidſtrepen komen zullen, in zo vele evenlange deelen te ſnyden; dan zullen de Linien, die uit de Hoek tot deze deelen getogen worden, 't begeerde voldoen.

Byvoegzel.

Als gy de inhoud van yder deel begeert, zo hebtge maar alleenlyk *volgens 't twaalfde Werkſtuk* uit de Hoek waar uit de ſcheidlinien komen, een *Perpendiculaar* of Lootlinie op zyn overzyde, daar in de deelſtrepen eindigen, te trekken, en die *volgens 't zevende Werkſtuk* te meten; zyn helft met

't zo

't zo menigſte deel der *Bazis* te *multipliceren* als de △ gelyke deelen zal hebben of heeft, 't *product* zal de inhoud van elk deel wezen: Dat is, om 't op de voorgaande Afbeelding toe te paſſen, men moet de helft der Grondſtreep AB., namelyk B R., met de halve Lootlinie CD., vermenigvuldigen, 't *product* zal de inhoud van een deel BDR. of ADR. wezen.

2. *Een* △, *die* 2 *Morgen groot is, zodanig te deelen in* 3 *ſtukken, die 't eerſte* 300, *'t tweede* 400, *en 't overige* 500 □ *R. word; en dat de twee Scheidlinien uit een Hoek tot de over zyde gaan.*

Uitwerking.

Fig. 190. Indien de Afbeelding ABC. de gedaante van 't driehoekig ſtuk Lands vertoont, dat uit de Hoek C. in reden als 300, 400, en 500. of 3, 4, en 5. gedeelt zal worden. Meet dan de zyde AB., *volgens 't zevende Werkſtuk* die ik neem dat men 60 Roeden lang vond; zegt nu 1200 geeft 60 wat 300; komt 15 Roeden, deze van A. in de zyde AB. na B. tot E. gemeten; dan in C. en E. elk een Baken geſtoken, zo zal de △ ACE. 't eerſte deel 300 □ R. wezen. Voorts is 't 1200 geeft 60 wat geeft 400, komt 20, die men verder in AB. van E. na B. tot D. meet, dan in D. een Stok geſtoken; zo is de △ CDE. 't tweede deel 400 □ R., en de overige △ BCD. is 500 □ R.

3. *Hoe zal men van een driehoekig Veld, met een deellinie uit een der Hoeken komende,* 300 □ *R. afſnyden?*

Uitwerking.

Fig. 191. Als dat Driehoekig Land van gedaante was gelyk de Afbeelding ABC. toont, en dat men met een

een ſcheidlinie die uit de Hoek C. koomt, 300 □ R. affnyden zal, aan de zyde AC., zo trekt *volgens 't twaalfde Werkſtuk*; uit 't ſtip C. op de zyde AB. de Lootlinie CE.; en meet die *volgens 't zevende Werkſtuk*. genomen men vondze 30 Roeden; dan deelt 300 door 15 de helft van de Regtſtandige CE., komt 20 Roeden, die men van A. regt na B. tot D. toemeet, daar in een Stok geſtoken zynde, dan zal de △ ADC. 300 □ R. groot wezen, en DC. de ware Scheidlinie zyn. Zo doet met alle dusdanige.

4. *Hoe zal men een driehoekig Veld in twee evengrote deelen ſcheiden, met een deellinie die uit een Hek, in een zyde koomt?*

Uitwerking.

Als ABC. een Land, dat driehoekig is ver- Fig.
toont, en gedeelt zal worden uit een ſtip R., dat 192.
in de zyde AB. ſtaat, om daar door uit beide deelen des Lands, wanneer 't gedeelt is, te mogen gaan. Dan zoekt eerſt de inhoud des Lands, en meet *volgens 't zevende Werkſtuk* AR. en BR.; indien deze evenlang bevonden wierden, zo was CR. de Scheidlinie, maar om dat BR. nu langer als AR. is, moet de deellinie uit R. op BC. komen; dog alsze korter geweeſt was moeſtze op AC. komen: Trekt nu *volgens 't twaalfde Werkſtuk* uit R. op BC. de Lootlinie RP., en meet die; voorts deelt de halve inhoud des △ door de helft der *Perpendiculaar* RP.; de *quotient* zegt U hoeveel gy van B. na C. zult meten, tot K., om KR. de ware Scheidlinie te hebben.

Genomen dat de △ ABC. groot was 2 M., en de *Perpendiculaar* PR. lang 40 Roeden, zo moet men van B. na C. tot K. 30 Roeden meten, daar

in een Stok ſteken, dan zal de verbeelde Veldlinie KR. de regte deellinie wezen.

Toegift.

Hier uit is klaarlyk te verſtaan, hoe men van een △ een ſtuk, hebbende een gegeven grote afſnyd, met een Scheidlinie komende uit een punct R., dat in een zyde AB. ſtaat: Want men heeft niet anders te doen, als de gegevene grote te *dzvideren* door de halve lengte der *Perpendiculaar* RP. die uit 't gegeven ſtip R. op een zyde BC. valt; de *quotient* zal aanwyzen hoe veel men van een Hoek B., die van de zyde daar 't gegeven punct in is, en van de zyde daar de Lootlinie op valt, gemaakt word, moet meten; om daar uit, daar dit koomt, tot 't gegeven ſtip R. de deellinie te trekken, namelyk dan, als de zyde BC., daar men de Lootlinie RP. op heeft laten vallen, lang genoeg is; want anders moeſt de werking op de andere zyde AC. zodanig geſchieden met 't geen de △ BCR. kleinder was. Men kan ook deze uitwerking op 't eerſte Voorſtel van 't zesde Boek *Euclidis* bouwen.

Fig. 192.

5. *Een △ ABC., groot 2400 □ R, wil men in twee ſtukken gedeelt hebben, die tegen malkander ſtaan als 5 tot 7, met een Scheidlinie uit een ſtip D., dat in de zyde AB. ſtaat.*

Uitwerking.

7
5 △. ABC. {5
12 ..... 2400: ..... {7

komt {1000
{1400

Fig. 193.

Meet AD. en BD. *volgens 't zevende Werkſtuk*, ik neem dat men AD. 40 en BD. 50 vind; indien deze

deze delen evenredig waren met de deelen daar in de △ A B C. zal gedeelt worden, zo moest de ſcheidſtreep uit D. tot C. lopen; maar dewyl 't nu *volgens de 1 Prop. des 6 B. Eucl.* kenbaar is, dat de △ B C D. groter is als 't kleinſte deel wezen moet; daarom laat uit 't gegeven ſtip D. op de zyde B C. *volgens 't twaalfde Werkſtuk* de Lootlinie D P. vallen; meet die; ik ſtelle dat menze 50 Roeden vind: Deelt dan 1000, 't kleinſte deel, door ½ D P. 25; komt 40, die meet van B. na C. tot F. meet, daar een Stok geſtoken, dan zal D F. de deellinie zyn, 't welk heel ligt om te verſtaan is.

Byvoegzel.

Dewyl men door giſſing gemenelyk wel weten kan of de Scheidlinie uit 't gegeven ſtip op B C. of A C. vallen zal, zo heeft men A D. en B D. niet te meten; vermits men maar aanſtonds, als de giſſing op B C. valt, de Lootlinie D P. meet, en dan doet men verder als voren: Alzo zal de uitwerking, als men wel gegiſt heeft, gelyk doorgaans geſchied, korter vallen. Maar kwalyk gegiſt hebbende en dat B C. te kort viel, dan zou men een *Perpendiculaar*, of Regtſtandige uit D. op A C. moeten maken, en die meten; door zyn helft moest men dan, 't gene dat de △ B C D. te klein was, delen, en de uitkomſt van C. na A. meten, om dat dan op de zyde A C. noodzakelyk de Scheidlinie vallen moet.

Het zal nuttelik wezen, dat ik 't volgende Voorbeeld op een ander manier uitgewerkt, en alleen door 't meten van eenige weinige lengten, vertoon.

6. *Een driehoekig Land in 3 even groote deelen te deelen, zodanig dat men uit alle 3 deelen mag gaan door een uitgang die in een der zyden ſtaat.*

Uitwerking.

Fig. 194. Als men 't Land door 't optekenen van gedaante vond gelyk de △ E R L. afbeeld, en dat H. 't punct was waar uit dat 't in 3 gelyke ſtukken zou gedeelt worden; meet dan *volgens 't zevende Werkſtuk* E H. en H R.; neemt dat E H. lang was 42 en H R. 36; hier uit ziet men dat de deellinie uit 't gegeven punct H. op beide zyden, namelyk E L. en L R. komen zullen; dieshalven meet ook E L. en L R.; ſtelt dat men de eerſte vond 66 en de andere 60; *multipliceert* R E. met R L., komt 4680, dit door 3 *gedivideert*, om dat de △ in 3 gelyke moet gedeelt wezen, komt 1560, dit deelt door H R. de *quotient* 43: 3. meet van R. na L. tot K., daar in een Stok geſtoken, dan is de △ H R K. ⅓ des gehelen Driehoeks E L R.: Om de andere ſcheidlinie H I. te hebben, vermenigvuldigt E R. met E L.; komt 5148, gedeelt door 3, de uitkomſt 1716 *gedivideert* door E H. 42; 't maal 40 meet van E. na L. tot I, dan is I H. de andere Scheidlinie.

't Bewys.

Dewyl *volgens 't Bewys pag.* 222. 't □ E R L. tot 't □ H R K. is als de △ R E L. tot de △ H K R.; en nadien *door de* 20*ſte Bepaling des* 7 *Eucl.* van de evenredige grootheden 't tweede even zo een deel, te weten als 't kleinder is dan 't eerſte, van 't eerſte is als 't vierde van 't derde; en vermits 't □ H R K ⅓ van 't □ E R L. gemaakt is, zo moet de △ H K R. ook nootzakelyk ⅓ van de gehele △ E R L. wezen: Om dezelfde reden is ook de △ I H E ⅓ van de gehele △ E R L.; dat te bewyzen was.

Toe-

Toegift.

Hier uit blykt, hoe dat men een Δ uit een punct in een zyde, na deze manier, in zo vele gelyke deelen ſcheiden kan als begeert word. Ook hoe men een ſtuk hebbende een gegeven grote na deze manier kan afſcheiden als de inhoud van de Δ bekend is; want dan zegt de inhoud van de Δ geeft vermenigvuldigde der 2 zyden, wat de gegeven inhoud; het komende deelt door de lengte van't gegeven ſtip tot aan de hoek die de 2 gemetene zyden maken; de *quotient* is't geen van de hoek in de andere zyde gemeten moet worden; maar als die niet zo lang bevonden wierde, dat toont aan dat de delings linie in de andere zyde valt, daarom moeſte men dan die meten, en met't overige handelen als voren.

II. HOOFDDEEL.

De veelzydige Landen, na begeeren, uit een ſtip, dat in een zyde of Hoek ſtaat, te deelen.

VOORBEELDEN.

1. *Hoe deelt men uit een Hoek een* Paralellogram *of Raam in vier gelyke deelen?*

Uitwerking.

Laat ABCD. de gedaante des Lands afbeelden, 't welk bevonden wierd dat de zyde AB. met CD. en BC. tegen AD. evenwydig liep, dat is, dat men door't meten der zyden de tegen overzyden gelyk vind: Deelt dan *volgens de Toegift van't zeevende Werkſtuk* de zyde AB. in E. in Fig. 195.

twee evenlange deelen, ook vind F. in't midden BC., dan in D.; E., B. en F. Stokken geſtoken, zo maken de Linien DE., BD. en DF. van de Raam vier even grote *Triangels*, 't welk te doen ſtond.

Betoging

Vermits *volgens de 34ſte Prop. des 1 B. Eucl.* de *Diagonaal* BD. 't *Paralellogram* in twee gelyke deelen deelt; en *volgens't 1 V. des 6.B. Eucl.* yder △, door de Linien DE. en DF., in twee even grote ſtukken gedeelt word, zo moeten de △en ADE, DEB, BDF. en CDF. elk een vierdepart van de Raam wezen; dat te bewyzen was.

2. *Hoe zal men een Vyfhoekig ongeſchikt Veld uit een der Hoeken in twee even grote deelen ſcheiden?*

Uitwerking.

Fig. 196. De *Form* van 't Land opgeteekent zynde, vind men die als de Afbeelding toont; dat zal nu, met een Scheidlinie die uit de Hoek C. komt, in twee gelyke gedeelt worden: Waarom men 't gehele Veld uit de Hoek C. door de verbeelde Veldlinien BC. en CE. in 3 *Triangels* deelt; vorder zoekt men (gelyk geleert is) de inhoud van yder △; genomen men vind de △ DCE. groot 5400 □ R., △ BCE. 4604 □ R. en de △ ACB. 3896 *quadraat Roeden*; zo is de gehele Vyfhoek ABE DC. 13900 □ R., zyn helft 6950, hier af de △ CDE. 5400, reſt 1550; deze reſt gedeelt door de helft van de Lootlinie CK. (die men te voren om de inhoud des Driehocks BCE. te vinden getogen en gemeten heeft, en doen lang vond 100 Roeden) komt 31 Roeden, dewelke nog van E. na B. tot L. moeten gemeten worden, dan in L. een

een Baken geſtoken, zo zal CL. de begeerde Scheidlinie wezen.

Anders.

Aangezien dat'er nog van de △ BCE. tot de △ CDE. moeten 1550 □ R., om de helft hebben, zo zegt *volgens 't eerſte V. des 6 B. Encl.* △BCE. 4604. geeft BE. 92: 08. wat 1550, 't gene de △ CDE. minder als de helft is? komt 31 die men van E. na B. tot L. meet, als voren.

Toegift.

Hier uit is 't eenemaal openbaar, hoe dat men van een veelzydig Veld een ſtuk hebbende een gegeven grote met een Scheidlinie uit een der Hoeken afſnyden zal; want men heeft maar, om 't op de voorgaande Afbeelding toe te paſſen, de △ CDE. van 't ſtuk dat'er af zal, af te trekken, indien't groter als deze △ is, en de reſt, alsze minder is dan de △ BCE., *volgens 't derde Voorbeeld van 't voorgaande Hoofddeel* van de *Triangel* BCE. af te ſnyden. Wyders is hier uit voor een opmerkende heel klaar te verſtaan, hoe dat men alle veelzydige Velden uit een Hoek na begeren deelen kan; 't zy in gelyke ſtukken of na gegeven reden; daarom zal ik hier overheen ſtappen. Fig. 196.

3. *Een ongeſchikt vierhoekig Land, hebbende een uitgang in een van zyn zyden, begeert men in 3 even grote deelen gedeelt te hebben, zodanig dat men van alle 3 ſtukken, als 't gedeelt is, door deze uitgang uit 't Land mag gaan.*

Uitwerking.

't Land wel opgeſchreven zynde, vind men 't van gedaante als de Vierhoek ABDE., C. de Fig. 197.

plaats daar de uitgang is, of 't punct waar uit dat 't veld in 3 gelyke gedeelt zal worden: Trekt C E. en C D. 't welk door 't ſteken van 3 Stokken geſchied; zoekt de inhoud van de △ ACE., △ CDE. en de △ BCD.; ik ſtelle dat de △ BCD. groot gevonden wierd 1509 □ R., CDE. 2 Morgen, ACE. 1050 □ R.; dies is de gehele Vierhoek ABDE. 3759 □ R.; zyn ⅓ is 1253, dit *divideert* door de halve *Perpendiculaar* CF., die men te voren, doen men de inhoud des Driehoeks BCD. zogt, 44 Roeden lang vond; komt 56: 95, deze van B. na D. tot I. gemeten; dan is de △ BCI ⅓ des Vierhoeks ABDE.: Dewyl △ CDI. 256 is, zynde 't geen de △ BCD. groter als ⅓ des Velds bevonden wierd, zo vergaart die 256 by 1200 die de △ CDE. groot is, van 't beloop 1456 trekt 1253, ⅓ des Lands, reſt 203, die van de △ CDE. af moeten; derhalven *divideert* 203 door de helft van de Lootlinie die uit C. op ED. valt, 't welk hier CE. is, die men 56 Roeden lang bevonden heeft, komt 8: 12, deze van E. na D. tot K. gemeten, dan een Stok in K. geſtoken, zo zal de gezigtſtraal CK. de deellinie zyn dewelke CIDK. en ACKE. elk een derde part van 't Land maakt.

Toegift.

Fig. 197. Wanneer men zodanig een Veld in diervoegen in twee even grote delen ſcheiden moet, zo neemt men van de gehele inhoud de helft; daar af moeſt dan een van de Driehoeken BCD. of ACE., de reſt word gedeelt door de halve *Perpendiculaar* CE., de *quotient* toont, indien men de △ BCD. afgetogen heeft, hoe veel men van D. na E. moet meten; maar als men de △ ACE. afgetogen hadde, zal 't *facit* aanwyzen hoe, verre men van E. na D. meet,

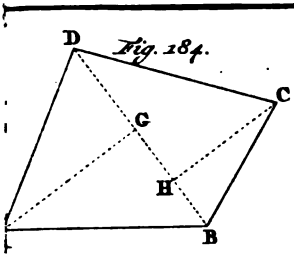


Fig. 184.

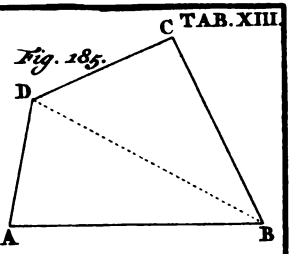


Fig. 185.

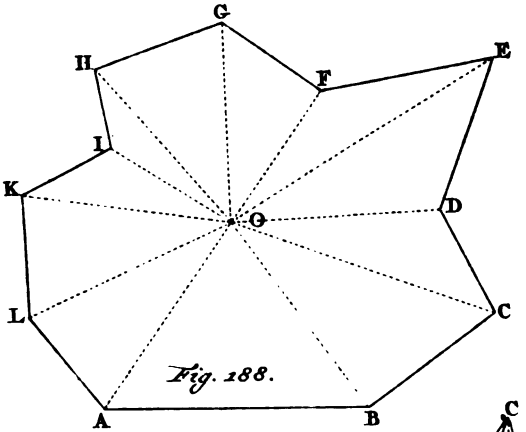


Fig. 188.

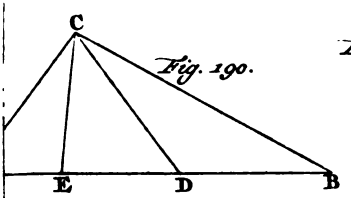


Fig. 190.

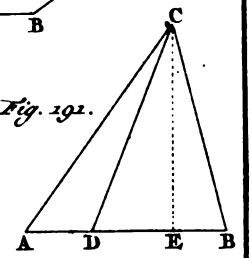
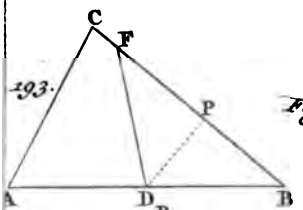


Fig. 191.



193.

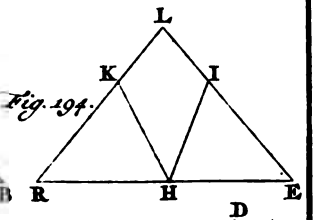


Fig. 194.

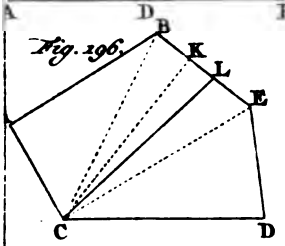


Fig. 196.

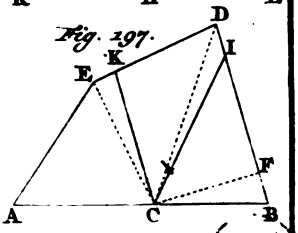


Fig. 197.

D. meet, om ter plaatze daar dit koomt van C. de Scheidlinie te trekken. Hier uit is ook ligtelyk te bezeffen, hoe dat men dusdanige Landen, met ſcheidſtrepen uit een punct in een zyde, in veel gelyke deelen ſcheiden kan.

4. *Indien twee Perzonen een ongeſchikt vierhoekig Land kogten, groot* 744 □ *R., tegen* 800 *guldens 't Morgen, en* Arent *zo menigmaal* 2 *gulden betaalt als* Bartelt 3, *en dit begeren gedeelt te hebben, omdat 'er maar een uitgang in een zyde is, zodanig na reden van haar geld, datze beide door die uitgang in en uit haar Land mogen gaan, hoe zal men dan werken?*

Uitwerking.

Genomen 't Land was van gedaante als de 198ſte *Figuur* te kennen geeft; A. de plaats daar de Uitgang is; waar uit men 't gehele Veld door de Linien AD: en AF. in 3 Driehoeken verdeelt; dan zegt eerſt 5, 't beloop van 2 en 3, geeft 744 wat 3? komt dat *Bartels* deel groot moet zyn 446: 4; zoekt nu de inhoud van een der Driehoeken AC F. of AOF.: Ik neem AOF., en ſtelle dat men die groot vond 340 □ R.; die getogen van 446: 4, reſt 106: 4. voor 't geen nog by de △ AFO. moet, om *Bartels* deel te hebben; maakt daarom *volgens 's twaalfde Werkſtuk* uit A. op DF, de Regthoekige AB., meet deze Lootlinie, neemt dat menze 18 Roeden lang vind; dan deelt 106: 4 door ½ AB. 9; de *quotiënt* 11: 82. meet van F. na D. tot R., dan is AR. de begeerde Scheidlinie, en de Vierhoek ACDR. is *Arents* deel. Fig. 198.

5. *Drie Perzonen kopen een ongeſchikt zeshoekig Land; waar toe* Adolf *opbrengt* 1200, Jakob 2000 *en* Klaas 1600 *guldens; nu komenze by den*

Landmeter *en begeren niet alleen te weten, hoe veel Land dat elk voor zyn geld heeft; maar ook 't Land zodanig gedeelt te hebben, datze alle 3 in haar Land konnen gaan door een Hek dat in een der zyden ſtaat, en dat elk na reden dat hy geld gegeven heeft Land bekoomt; hoe zal men hier mede omſpringen?*

Uitwerking.

De gedaante des Lands wel aangemerkt en opgeſchreven zynde, mitsgaders de plaats daar 't Hek ſtaat, of liever 't ſtip waar uit dat 't Land gedeelt zal worden; verdeelt dan 't Land uit dat punct in Driehoeken, zoekt de inhoud *volgens 't 7de Voorbeeld pag.* 199. van yder △, telt die inhouden t' zamen; komt de inhoud van 't gehele Veld, en zoekt dan door de *Regel van Dreen* hoe groot yder deel wezen moet, en voorts doet gelyk wé *Exempels* wyze vervolglyk zullen zeggen.

Fig. 199. Indien men 't Land van gedaante bevond als de Zeshoek ABCDEF., H. 't ſtip waar uit 't Veld gedeelt zal worden; de △ BCH. vind men groot 848, △ CDH. 892, △ EDH. 960, △ EFH. 894 en de △ AFH. 784, t' zamen getelt; komt de gehele Zeshoek groot 4398 □ R.; nu zegt guldens

1200
2000
1600 □ R. { 1600 / 2000 / 1000 } komt { 1099: 5 *Adolfs* d. / 1832: 5 *Jakobs* d. / 1466: *Klaas* d.
4800 geeft 4398 wat

Vergaart nu de △ AHF. by de *Triangel* HEF., komt 1678; hier af getogen *Adolfs* deel, reſt 578: 5, die de Vierhoek AFEH. groter als *Adolfs* deel is, *divideert* deze 578: 5 door ½ EH., dewelke men als *Baſis* des Driehoeks HEF., doen men de inhoud daar van zogt, gebruikt en gemeten heeft,

heeft, en lang vond 70 Roeden; komt na genoeg 16: 52, meet die in de *Perpendiculaar* FP. van P. na F. tot O., dan uit O. *volgens't agtſte Werkſtuk* met EH. de evenwydige NO., ſteekt in N., daar die evenwydige aan de zyde EF. komt een baken, dan zal HN. een ſcheidlinie wezen, en de Vierhoek AFNH. zal *Adolfs* deel zyn. Voorts, om *Klaas* deel te hebben, trekt de overgeſchotene Δ ENH. 578: 5 van *Klaas* deel 1466, reſt 887: 5; nadien dit minder is als de Δ EDH:, zo moet de Scheidlinie op de zyde ED. komen; dieshalven zegt *volgens't 1 V. des 6 B. Eucl.* Δ EDH. 960 geeft ED. 30. wat 887: 5? komt 27: 53, die meet van E. na D., komt in K., daar in een Stok geſtoken; dan is KH. de Deellinie, en de Vierhoek EKHN. *Klaas* part, de Vyfhoek BCDKH. *Jakobs* deel.

Byvoegzel.

Eenige Leerlingen zullen zonder twyffel aanſtonds niet konnen bevatten, waarom dat men hier van P. na F. tot O. de Lootlinie PF. meet; om dat 't anders is, als men tot nog toe gedaan heeft; 't geſchied om dat men uit F. op EH. een *Perpendiculaar* getogen heeft; dewyl bezwarelyk een Lootlinie uit H. op de verlengde EF. kon getogen worden; nadien die buiten 't Land in een ſloot op deze verlengde zoude kunnen komen: Derhalven heeft men de *Perpendiculaar* PF. ook gebruikt om de inhoud van de Δ EHF. te hebben, dat men anders altoos met Regtſtandige die uit 't ſtip H., waar uit 't Land gedeelt zal worden, op de zyden des Lands vallen, behoorde te doen: Vermits nu, als men de inhoud eens Driehoeks *divideert* door de halve *Baſis*, de *Perpendiculaar* komt, zo heeft men de helft van HE. genomen, Fig. 199.

en

en daar door *gedivideert* 't geen dat van de Vierhoek AHEF., om *Adolfs* deel te hebben, af moeſt, dus kwam de △ EOH., daar aan maakte men, omdat 't een regt deurgaande Scheidlinie wezen zou, *volgens de 37ſte Prop. des 1 B. Eucl.* de *Triangel* HNE. gelyk; daarom ſnyd die zo veel daar af als de △ HOE., 't welk nu ligt te vatten is.

Fig. 199. Men kan ook voort van *Adolfs* deel de △ AHF. aftrekken, en de reſt *divideren* door ½ EH., de *quotient* wyſt aan hoe verre men van F. na P. tot O. meten moet, om daar uit de ſcheiding NH. te maken, namelik zodanig dat men eerſt uit O. met EH. tot N. een *parallelle* trekt; Dat dit met 't voorgaande werk overeenkomen moet, is ten genemaal klaar *uit de 1 Prop. des 2 B. Eucl.*; want 't □ gemaakt op de helft van HE. en de gehele PF. is ∞ de Regthoeken die gemaakt worden van dezelfde helft EH. en de deelen OP. en OF.; waar uit vervolglyk blykt, dat de △ HNF ∞ 't □ van OF. en ½ EH. is.

De Scheidlinie HN. van *Adolfs* deel kan men ook vinden zo als men de Scheidlinie HK. van *Jacobs* deel gevonden heeft, als men de zyde EF. meet, en dan zegt de △ EFH. 894. geeft ED. wat geeft 578: 5. dat *Adolfs* deel kleinder als de △ EFH. met de △ AHF. is; het komende zal zyn hoeveel men van E. tegen F. meten moet, 't welk zal gevallen in 't ſtip N, als voren.

Tweede Byvoegzel.

Dat de Landen, dewelke met een Sloot omvangen zyn, tot aan 't midden der Sloot moeten gemeten worden, heb ik reeds al gezegt; maar niet hoedanig men de Scheidlinien moet maken; ſchoon

ſchoon 'er eenig gewag van gemaakt is; ik hebbe tot nog toe met de Voorbeelden gehandelt, even eens als of maar gezigtſtralen van de een tot de ander Baken toe de deellinien waren, niet tegenſtaande in der daat de Scheidlinien Greuven, Kielſpitten of Sloten zyn: Dikwyls worden de Scheidlinien Sloten gemaakt, inzonderheid wanneer 't Land met een Sloot omvangen is; en dan deelt men de Landen voor eerſt als voren, wyders meet men aan weerzyden van die verbeelde Scheidſtrepen Lootlinig de halve Scheidſloots brete; waar door dan, als 'er de aarde tuſſchen uitgehaalt is, de voorgedagte verbeelde Deellinien midden in Scheidſloten komen.

Maar Greuven of groefjes maakt men doorgaans, als 't Land met geen ſloot omvangen is, of als 't daar mede omringt is en 't water voor niet geſchat word; deze Groefjes moeten zo wel als de Scheidſloten in diervoegen gemaakt worden dat de deellinien, die dan al volgens de voorgaande leering gevonden zyn, daar net midden inkomen. Dit als een zake wezende die men, gelyk ik agt, hier na klaar genoeg door een Voorbeeld kan vertonen, zal ik hier niet wyder uitbreiden; maar alleenlyk zeggen, datwe in 't volgende, gelyk als in 't voorgaande, de gezigtſtralen, dewelke in 't midden van de Scheidgroefjes of Deelſloten moeten geplaatſt worden, vinden zullen.

III. HOOFD-

III. HOOFDDEEL.

't Deelen der regtſtreepte Landen met evenwydige en Perpendiculare *Scheidlinien; mitsgaders hoe men een* Trapezium *na begeren kan deelen.*

VOORBEELDEN.

1. *HOe zal men een* Rectangulum *of Regthoek, met Scheidlinien evenwydig aan een zyde, in 3 even grote ſtukken deelen?*

Uitwerking.

Fig. 200. Laat ADEH. 't Land afbeelden, dat men in 3 gelyke met Scheidlinien *parallel* met de zyde AH. zal delen; meet dan *volgens 't zevende Werkſtuk* de zyde AD., daar op de deellinien komen moeten, ik ſtelle dat men die 27 Roeden lang vond; dit door 3 *gedivideert;* om dat 't Land in 3 gelyke deelen zal gedeelt worden, de komende 9 Roeden meet van A. na D. tot B., daar een Stok geſtoken zynde; meet dan al verder in die zyde na D. nog 9 Roeden tot C. toe, daar ook een Stok geſtelt hebbende, zo zyn AB, BC, en CD. gelyk; indien gy nu uit B. en C. tegen AH. evenwydige trekt, als BG. en CF. die zullen 't Land in 3 gelyke Regthoeken delen; maar, na myn oordeel, is 't minder werk als men uit H. of E. tweemaal ½ van AD. in HE. meet; dat is, dewyl HE ∞ AD. is, van H. na E. tot G. meet 9 Roeden, en ſteekt in G. een Stok, dan vorder van G. na E. nog 9 Roeden tot F. gemeten, en daar een Stok geſtoken; zo zullen de gezigtſtralen BG. en CF. *volgens 't 36 V. des 1 B. Eucl.* 't Veld in 3 gelyke deelen ſcheiden.

By-

Byvoegzel.

Indien gy de inhoud van yder deel wilt weten, hebt ge maar alleenlyk de brete A H. te meten, en die met ½ der gehele lengte A D., als A B. 9 te *multipliceren*, 't *product* zal de grote van elk der-depart des Lands zyn. Hier uit blykt hoe dat men zodanige Regthoekige Velden en Ramen *volgens de 1 Prop. des 6 B. Eucl.* in veel gelyke deelen ſcheiden kan.

2. *Hoe deelt men beſt een* Trapezium *met twee evenwydige zyden, in twee even grote deelen?*

Uitwerking.

Om een vierhoekig Land van gedaante als de Afbeelding A C D F., wiens zyden A C. en F D. evenwydig zyn, door een Scheidlinie die op A C, en D F. komt, in twee gelyke te ſcheiden; heeft men niet anders te doen als *volgens de Toegift van 't zevende Werkſtuk* A C. en D F. elk in twee even lange deelen te delen; dat is meet A C., neemt dat die 70 Roeden lang was, deze lengte door 2 gedeelt, de komende 35 meet van A. na C. tot B., daar in ſteekt regt op een Stok; dan meet D F., die ik neem dat men 50 Roeden lang vond, zyn helft van D. na F. tot E. gemeten, en daar in een Baken geſteld, zo zal de gezigtſtraal van de Baken E. en B. 't *Trapezium* in twee even grote deelen ſcheiden: 't welk in de meetdaad ligtelyk gedaan kan worden. Fig. 101.

Byvoegzel.

De inhoud van yder deel word gevonden, als men't halve beloop van A B. en E F., vermenigvuldigt met een *Perpendiculaar* die uit F. op A B. valt.

valt. Hier uit is openbaar, hoe dat men dusdanige *Trapeziums* in dezer voegen in veel gelyke ſtukken of na gegeven reden ſcheiden kan; nademaal maar alleenlyk de evenwydige zyden zodanig gedeelt moeten worden, 't welk geen ernſt zou ſchynen indienwe dit verder poogden te tonen.

3. *Drie Perzonen P., S. en L. begeeren een vierzydig en regthoekig Veld zodanig gedeelt te hebben, dat P. de helft, S. $\frac{1}{3}$ en L. 't overige bekoomt, mits dat de Scheidlinien evenwydig met een zyde lopen.*

Uitwerking.

Fig. 202. Als 't Land van gedaante was gelyk de Afbeelding toont, en dat 't in 3 ſtukken met Scheidlinien evenwydig aan de zyde A D. gedeelt zal worden: Zo meet A B. die ∞ C D. is, en neemt van zyn lengte de helft; deze helft meet van A. regt na B. tot H. toe, en 't vyfdepart der lengte A B. meet van H. verder na B. tot K., daar na in H. en K. elk een Stok geſtoken: Voorts van D. tot E. na C. ook de halve lengte A B. gemeten, dan in E. een Baken geſtoken; vorder van E. na C. tot R. $\frac{1}{3}$ der lengte A B. metende, en in R. een Stok geſtelt zynde; zo zal E H. de helft voor P. afſnyden, te weten A D E H.; 't ▭ tuſſchen de vier Stokken E H K R. zal S. zyn deel wezen, en 't ſtuk B C R K. zal voor L. zyn.

Anders.

Meet A B. en A D. *volgens 't zevende Werkſtuk* genomen A B. wierd lang gevonden 335. en A D. 141. Roeden, die met malkander *gemultipliceert* komt de gehele inhoud 47235 □ R.; zo moet 't deel P. groot zyn 23617: 5. en 't deel S. 9447.

en

en 't stuk L. 14170: 5; als men nu yder deels grote *divideert* door de brete A D., vind men hoe vele dat daar voor op de zyde AB. en CD. moet gemeten worden, of zegt.

▭ ABCD.	AB.	*Ps. deel*
47235: - - - -	335: - - - -	23617: 5

komt 167: 5 die men van A. na B. tot H. en van D. na C. tot E. meet; dan

't gehele Veld	AB.	*S. deel*
47235: - - - - -	335: - - - - -	9447:

komt 67: die men van H. al verder na B. tot in K. meet, en daar even als te voren in H. een Stok steekt; ook meet die van E. na C. tot R., en daar even als in E. een Stok gestoken zynde, zullen EH. en KR. de Scheidlinien zyn.

Byvoegzel.

't Voorgaande Voorbeeld hadde men ook op deze manier konnen voorstellen: *Een Regthoek, met Scheidlinien evenwydig aan een zyde, in reden te deelen als de getallen 5, 2 en 3*; want P. moet zo menigmaal 5 Roeden als S. 2 en L. 3 hebben, en dan moest men meten de zyde AB., die ik als voren lang neem 335 Roeden; wyders zoekt getallen die met 5, 2 en 3 evenredig zyn en te zamen 335 uitmaken. Fig. 202.

5
2
3 verg. AB.
10 - - - 335: - - - { 5, 2, 3

komt { 167: 5. AH. en DE.
67: HK. en ER.
100: 5. BK. of RC.

4. Hoe zal men van een Regthoek een ſtuk, hebbende een gegeven grote, afſcheiden?

Uitwerking.

Fig. 203. Om van een vierzydig veld dat 4 Regte Hoeken heeft 300 □ R. af te ſcheiden, meet de breete A D., *volgens 't zevende Werkſtuk*, neemt eens dat menze 20 Roeden vind, *divideert* dan de begeerde 300 door C F. 20; de *quotient* 15 meet van C. na A. tot B., ſteekt daar een Stok, meet die 15 Roeden van F. na D. tot E.; door deze Bakens word aangewezen de plaatzen alwaar de Scheidlinie B E. moet komen, om 't *Rectangulum* B C F E 300 □ R. groot te maken, na begeren.

Betoging.

De zekerheid hier van, blykt heel klaar uit onze *Toegift pag.* 193; want als men de inhoud eens Regthoeks *divideert* door een zyde, komt'er de andere zyde die dezelve Hoek beſluit.

5. Men begeert een vierzydig Veld A B K D., dat regthoekig is, en geen meer als een uitgang aan de Hoek K. ter brete G K. heeft, met een Scheidlinie evenwydig tegen de zyde A B. in twee evengrote Stukken gedeelt te hebben; zodanig dat de geene wiens helft aan de zyde A B. komt, door een gemene evenwydige Weg C F K G., breet 2 Roeden, uit zyn Land mag gaan of ryden. Vrage hoe men de ſcheiding H C G. zal maken?

Uitwerking.

Fig. 204. Meet *volgens 't zevende Werkſtuk* A D. en D K. genomen men vind A D. 350 en D K. 400 Roeden lang; 't eene met 't andere vermenigvuldigt, komt de inhoud van 't gehele Veld 140000 □ R., de

de helft 70000, *gedivideert* door de lengte DK. min de halve brete der weg GK., dat is dan door DI. 399; want men verdigt IL. midden door de gemene Weg CGKF., komt 175: 44, dewelke gemeten moeten worden van D. na A. tot H., en ook van K. na B. tot F., aldaar de Stokken H. en F. geſtoken zynde, meet dan van F. in de rojing FH. tot C. twee Roeden, en ſteekt daar een Baken, en dan meet ook van K. na D. twee Roeden tot G., zo zal HCG. de begeerde ſcheiding bepalen, en 't □ CGDH ∞ 't □ ABFH. zyn.

Toegift.

Hier uit is zonneklaar te bevatten, hoe dat men een □ in twee ſtukken, die een gegeven reden tot malkander hebben, in diervoegen ſcheiden kan, dat men van 't eene ſtuk voorby 't andere over een gemeen uitpad uit 't Land gaat; doordien men maar alleenlyk zoekt hoe groot dat elk ſtuk wezen moet; en daar na 't ſtuk, daar 't Pad zal voor heen lopen, *divideert* door de lengte van de zyde des Lands, waar op 't Pad komt, min de brete die 't ander ſtuk tot 't Pad geven moet, de *quotient* toont hoe veel men op de andere zyde meten zal, om daar uit een *parallele* te trekken, waar in men de brete van 't Pad gelyk ook op de zyde meet, op dat de begeerde ſcheiding door daar ingeſtokene Stokken bepaalt worde.

6. *Hoe zal men den* Trapezium *met 2 evenwydige zyden in 3 gelyke deelen ſcheiden, met ſcheidſtrepen* Perpendiculaar *op de evenwydige zyden?*

Uitwerking.

Wanneer dat men een vierhoekig Land, van gedaante gelyk uit de Afbeelding PZOQ, te Fig. 205.

tien is, wiens zyden P Z. en O Q. eveneewydig lopen, in 3 even grote ſtukken met *Perpendiculaaren* Scheidlinien op P Z. en O Q., begeert gedeelt te hebben. Meet dan *volgens 't zevende Werkſtuk* P T, P Z. en Q Q., en ſteekt *volgens 't twaalfde Werkſtuk* in T. een Stok, daar uit Q. op P Z. de Lootlinie Q T. valt; dan meet T Q; voorts vermenigvuldigt de halve ſom van P Z. en Q O. met de *Perpendiculaar* Q T., 't *produkt* is de inhoud van 't gehele Land, die door 3 *gedivideert*, bekoomt men de grote van yder derde deel; P T. zyn helft *multipliceert* met T Q., de uitkomſt is de grote des *Triangels* P T Q., die afgetogen van ⅓ des Lands, en de reſt *gedivideert* door Q T., de *quotient* toont hoe veel gy van Q. na O. tot L., en van T. na Z. tot V. moet meten, om aldaar met Stokken in L. en V. de eerſte Scheidlinie te bepalen; waar door dan 't ſtuk P Q L V ⅓ van 't gehele Veld word; Wyders deelt een derdepart des gehelen Lands door L V., 't komende zegt U hoe veel Gy van L. na O. tot N., en van V. na Z. tot X. moet meten, om aldaar door twee Stokken de einden der laatſte Deellinien N X. te beſteken. Maar laat ik tallen ſtellen die 't gezegde de Leerling inboezemen, en hem de weg wyzen hoe men handelen moet.

Fig. 205. Indien Q O. lang was 60, P Z. 80, P T. 12 en Q T. 32 Roeden.

P Z.	80	Q T.	32
Q O.	60	½ P T.	6
	verg.		verm.
	140	△ P T Q.	192
2)			
halve ſom	70		
Q T.	32		
	verm.		

inh.

inh. PZOQ: 2240

3)——

746: 67 grote van elk derdedeel

△ PQT. 192

——afg.

Reſt 554: 67 gedeelt door QT., komt 17: 33, dit meet van Q. tot L. en van T. tot V., zo is LV. de eerſte deellinie. Nu 746: 67, de grote van een derdedeel, *gedivideert* door QT. 32, dis zo LV. is, komt 23: 33, die van L. tot N. en van V. tot X. gemeten, dan zullen de Stokken NX. de tweede en laatſte Deellinie bepalen.

7. *Een driehoekig Veld in* 3 *even grote deelen te ſcheiden, met ſcheidſtrepen evenwydig aan een der zyden.*

Uitwerking.

De gedaante des Lands, dat de delen voorkomt, wel gade geſlagen en opgeſchreven hebbende, bevind men 't zelve een △ gelyk de Afbeelding te kennen geeft, dewelke in 3 gelyke deelen gedeelt moet worden met Scheidſtrepen evenwydig tegen de zyde AC. Daarom zoekt de grote van 't Land ABC., gelyk overvloedig geleert is, ik neme dat die was 4 Morgen of 2406 □ R., en ook dat de *Baſis* of Grondſtreep AB., doen men die maat om de inhoud te zoeken, lang gevonden wierd 21 Roeden: Zegt dan *volgens de* 19 *Prop. des* 6 *B. Eucl.* de △ ABC. 2400 geeft 't □ AB. 441 wat 800 een derdedeel van 't Land? antwoord 147; de √ hier uit getogen, komt 12: 12, die men *volgens 't zevende Werkſtuk* van B. na A. tot H. meet; daar na uit dit punct H. *volgens 't agtſte Werkſtuk* met de zyde AC. de evenwydige HK. getogen, die maakt de △ BHK $\frac{1}{3}$ van 't gehele Land ABC. Om nu nog de twee andere derde- Fig. 206.

parten van elkander te ſcheiden zegt Regel van Driens wyze 2400 grote des $\triangle^s$ ABC. geeſt 't $\square$ AB 441 wat 1600, twee derde deel des gehelen Lands? komt 294; hier uit is *volgens 't vierde Hoofddeel des eerſten Boeks* de $\sqrt{}$ na genoeg 17: 44, deze van B. na A. tot in D. gemeten, daar uit *volgens 't agtſte Werkſtuk* de ſcheiding DE. evenwydig aan AC. gemaakt word; die dan 't begeerde voldoet.

Anders door 't meten van eene lengte en zonder de inhoud te zoeken.

Vermenigvuldigt de hele Grondſtreep met zyn derdedeel, uit 't *product* trekt de vierkante wortel, die wortel is 't gene dat gemeten moet worden, van de Hoek, dewelke tegen over de zyde ſtaat, daar de deellinien evenwydig moeten tegen wezen, om 't eerſte derdepart af te ſcheiden. Wyders *multipliceert* de *Baſis* met 't tweederdedeel daar van, 't *product* is een vierkant getal, wiens *Radix* gemeten word van de voornoemde Hoek in de Grondſtreep, om daar uit daar dit komt de laatſte begeerde ſcheiding te maken. 't Luſt my dit door getallen de Leerlingen in te planten.

Fig. 206. Ik ſtelle daarom, dat men de *Baſis* AB. meten de *volgens 't zevende Werkſtuk* lang vond 21 Roeden.

AB. 21	AB. 21
½AB. 7	½AB. 14
—verm.	—verm.
147	294
$\sqrt{}$	$\sqrt{}$
komt BH. 12: 12 als voren	komt BD. 17: 44 als voren

Betoging.

Om dit laatſte werk te beveſtigen, zal ik hier wat

wat telkundiger als nodig is gaan, en zulks hier na met een diergelyk Meetkundig bewys uitwischen. *Uit de 17 Prop. des 6 en 20 des 7 B. Eucl.* word beſloten, dat men in't laatſt voorgaande werk alleenlyk maar twee midden evenredige zoekt, de eene tuſſchen de *Bazis* en zyn derdedeel, en de andere tuſſchen de Grondſtreep en zyn $\frac{2}{3}$; nadien nu *volgens't vervolg van de 19 Prop. des 6 B. Euel.* van drie evenredige, de Δ die op de eerſte, gelykſtaltiglyk met de Δ op de tweede beſchreven word, tot die Δ op de tweede is, als de eerſte tot de derde; dat is

eerſte	tweede	derde
21 - - -	12: 12 - -	7
AB.	BH.	$\frac{1}{3}$ des *Bazis* AB;

zo moet de Δ ABC. tot de Δ BKH. zyn, die op BH., zynde de midden evenredige, gelykſtaltiglyk aan ABC. beſchreven word, als AB. tot $\frac{1}{3}$ AB.; dies *volgens de 20 Bep. des 7 B. Eucl.* de Δ BHK $\frac{1}{3}$ van de gehele Δ ABC. Wyders zyn AB, BD. en $\frac{2}{3}$ van AB. gedurige evenredige, derhalven is dan ook de Δ ABC. tot de Δ BDE, als AB. tot zyn $\frac{2}{3}$, dienvolgens de Δ BDE $\frac{1}{3}$ van de Δ ABC.; waarom dan, dewyl de Δ BKH $\frac{1}{3}$ is, 't *Trapezium* DEKH. ook een derdepart moet wezen, en by gevolg ook 't *Trapezium* ACED $\frac{2}{3}$ van't gehele Land ABC., 't welk te betogen was.

Nog Anders.

Uit $\frac{1}{3}$ van't vierkant der zyde AB. trekt V, die wortel toont hoe veel Gy van B. na A. tot H. moet meten, om daar uit als voren de evenwydige Scheidlinie HK. te trekken, die't derdepart BHK. afſnyd. Voorts trekt de vierkante wortel uit $\frac{2}{3}$ van't □ AB., deze wyſt U hoe veel gy van B. na Fig. 206.

A. tot D. moet meten, waar uit dan de andere ſcheiding E D. *volgens 't agtſte Werkſtuk* gemaakt word. Bezie 't zelve uitgewerkt in getallen als volgt:

't □ A B. 441	□ A B. 441
$\frac{1}{3}$)	$\frac{2}{3}$)
147	294
$\sqrt{}$	$\sqrt{}$
voor B H. 12: 12 als voren	voor B D. 17: 44 als voren.

't Bewys.

Nadien de △ B H K. gelykſtaltig de △ A B C. is, zo is *volgens 't* 19 *V. des 6 B. Eucl.* de △ A B C. tot de △ B H K. tweevoudig als A B. tot B H.; dat is, *door 't vertoog op 't* 20 *V. des 6 B. Eucl.* de △ A B C. tot de △ B H K. als 't □ A B. tot 't □ B H.; dies is *volgens de* 20 *Bep. des 7 B. Eucl.* de △ B H K $\frac{1}{3}$ van de △ A B C. Op dezelfde wyze word getoont dat de △ B D E $\frac{2}{3}$ van de △ A B C. is: Dat te bewyzen ſtond.

Toegift.

Fig. 206. Hier uit blykt, dat men, om een △ A B C. in zo veel gelyke Stukken te deelen als begeert word, niets anders doet, dan alleenlyk 't □ van de zyde A B., waar uit de Scheidlinien evenwydig met een zyde A C. getogen worden, in zo veel deelen deelt als de △ gedeelt zal worden, mits t' elkens zo een deel van 't □ A B. nemende, als men een ſtuk wil afſcheiden. By voorbeeld, *als men de △ A B C. in twee gelyke ſtukken gedeelt wil hebben*, zo *divideert* 't □ A B. door 2, de *quotient* is voor 't □ van 't geen van B. na A. moet meten, om daar uit, daar dit koomt, een evenwydige met A C. te trek-

trekken, die 't begeerde voldoet. Moet de △ in 4 gelyke zo neem eerſt ¼ dan ½ en eindelyk ¾ van 't □ AB.; te klaar om meer daar van te zeggen.

8. *Hoe zal men van een △, met een Scheidlinie die evenwydig tegen een zyde loopt, een ſtuk hebbende een gegeven grote afſcheiden?*

Uitwerking.

Een driehoekig Land, van gedaante als de 207de. Afbeelding ACD. aanwyſt, voorkomende, om daar van, met een Scheidlinie evenwydig tegen de zyde AD., een Morgen af te ſcheiden. Dan meet *volgens 't zevende Werkſtuk* een zyde AC., daar de doellinie op komen moet, die neem ik dat men 60 Roeden lang vond; en meet ook de *Perpendiculaar* die uit D. op AC. *volgens 't twaalfde Werkſtuk* getogen is, men vind die lang 50 Roeden; zo is de inhoud des Lands 1500 □ R.: Zegt nu △ ACD. 1500 geeft 't □ AC. 3600 wat 600? komt 1440, waar uit de vierkante wortel na genoeg is 37: 95; deze wortel van C. na A. tot B. gemeten, en dan uit B. *volgens 't agtſte Werkſtuk* de Veld en Scheidlinien BE. getogen; die zal de △ BCE. een Morgen groot maken, en 't begeerde *volgens 't 19 V. des 6 B. Eucl.* voldoen. Fig. 207.

Anders.

Men kan ook uit de Hoek C. op de zyde AD. daar de Scheidſtreep evenwydig tegen lopen zal *volgens 't twaalfde Werkſtuk* een Lootlinie CF. trekken, en die en ook de *Baſis* AD. meten, dan de helft van 't een met 't ander *multipliceren* komt de inhoud des Lands; verders zegt de △ ACD. geeft 't □ CF. wat de begeerde 600 Roe-

den? Regel van Driens wyze (*ſpruitende uit de 19 Prop. des 7 B. Eucl.*) gewerkt zynde, komt 't □ van 't geen Gy van C. in de regtſtandige na F. tot in G. moet meten, om dan *volgens 't agtſte Werkſtuk* uit G. met AD. de evenwydige Scheidlinie BE. te trekken.

Ik neme (om de Leerling hier getallen op te geven) CF. lang 60 Roeden en AD. 50.

Baſis AD. 50. CF. 60

½ CF. 30 60

——verm. ——verm.

1500 - - - - □ 3600 - - 600:

komt 1440

Hier uit is de √ 37: 95 na genoeg, die meet men van C. tot G., en men maakt daar door de *paralelle* en begeerde ſcheiding BE.

Demonſtratie.

Fig. 207. Aangezien *volgens de 19 Prop. des 6 B. Eucl.* de △ ACF. tot de △ BCG. is, als 't □ CF. tot 't □ CG., en de △ CDF. tot de △ CEG. als 't □ CF. tot 't □ CG., en om dat *volgens de 11 Prop. des 5 B. Eucl.* twee *proportien* die een reden gelyk zyn, ook gelyk malkander moeten wezen; zo is de △ ACF. tot de △ BCG., als de △ CDF. tot de △ CEG.: verwiſſelende *volgens de 16 Prop. des 5 B. Eucl.* is de △ ACF. tot △ CDF., als △ BCG. tot △ CEG.: nu is *volgens 't 18 V. des 5 B. Eucl.* de △ ACD. t' zamen gezet uit de eerſte en tweede, tot △ CDF., als de △ BCE., te zamen gezet uit de derde en vierde, tot △ CEG.; dies is ook *door de 16 en 11 Prop. des 5 B. Eucl.* de △ ACD. tot 't □ CF., als de △ CEB. tot 't □ CG., dat te demonſtreren was.

9. *Op wat wyze kan men een vierhoekig Land BCED,*

BCED, dat een inſpringende Hoek D. heeft, in twee even grote deelen ſcheiden, met een Scheidlinie evenwydig tegen een zyde BC?

Uitwerking.

Laat uit B. en D. op CE. *Perpendicularen* vallen, gelyk in't *twaalfde Werkſtuk* geleert is, meet deze en ook CH. en HE., daar door vind de inhoud des Driehoeks BCH. en DEH.; die t' zagetelt, heeft men de grote van 't gehele Land; van de helft des Lands trekt dan de △ HDE., omdat die kleinder als de helft van't Land is, de reſt is't gene nog by deze △ wezen moet, dat dan *volgens 't voorgaande Voorbeeld* van de △ BCH. afgeſneden word, aldus; men ſtelt voor op de Regel van Drien de inhoud des Driehoeks BCH., in't midden't □ CH., agter't gene dat nog van de △ BCH. afmoet, en uit't gene dat 'er uitkomt trekt men de vierkante wortel, deze wortel moet gemeten worden van H. na C. tot K., om daar uit de ſcheiding KR. evenwydig BC. te maken. Fig. 108.

Neemt eens, om een Voorbeeld te hebben, dat de △ BCH. groot gevonden wierd 3 Morgen, en de △ DEH. 1 Morgen, zo is't gehele Land BCED. 2400 □ R., *ergo* moet de helfte wezen 1200 □ R., hier af de △ DEH. 600, reſt 600, nu is't de △ BCH. 1800 geeft't □ CH., die men lang gevonden heeft 60 Roeden, wiens □ is 3600; wat die 600, dewelke van de △ BCH. afmoeten? komt 1200 hier uit √, is na genoeg 34: 65; die meet van H. regt na C. tot K., en trekt *volgens 't agtſte Werkſtuk* de evenwydige Scheidlinie KR.

Anders en korter.

Men kan met minder moeite't begeerde op de-

ze

ze wyze voldoen; namelyk men trekt uit de inſpringende Hoek D. *volgens 't agtſte Werkſtuk* tegen de zyde BC. een evenwydige DL.; dat is, men ſteekt in L. een Stok, zodanig dat de zigtſtraal LD. *parallel* met de zyde BC. loopt: Daar na meet men *volgens 't zevende Werkſtuk* CL., LH. en HE.; dan vermenigvuldigt LH. met HE., dit vermenigvuldigde getrokken van 't □ CH., en van de reſt de helft genomen, uit die helft de √ getogen, deze wortel zal wyzen hoe veel men van H. na C. tot K. meten moet, om daar uit met BC. de evenwydige ſcheiding KR. te maken, die 't begeerde voldoet.

't Bewys.

Fig. 208. Nadien *volgens de 19 Prop. des 6 B. Eucl.* de △ BCH. tot de △ DHL. is als 't □ CH. tot 't □ HL., en *volgens de eerſte Propoſitie van dat Boek* de △ DHL. tot de △ DEH. als LH. tot HE., ook 't □ LH. tot 't ▭ LHE., hebbende eene hoogte LH., als LH. tot HE., daarom is *volgens de 11 Prop. des 5 B. Eucl.* de △ DHL. tot de △ DEH. als 't □ LH. tot 't ▭ LHE.; weshalven moet, omdat de △ BCH. tot de △ DHL. is als 't □ CH. tot 't □ HL. *volgens 't 22 V. des 5 B. Eucl.* de △ BCH. tot de △ DEH. zyn, als 't □ CH. tot 't ▭ LHE. Wyders is ook de △ BCH. tot de △ HKR. als 't □ CH. tot 't □ HK. Hier uit blykt, met verwiszeling, dat de *Triangel's* BCH, HKR. en DEH. tot malkander in reden zyn als de Vierkanten op CH, HK, en 't ▭ LHE. Dewyl men nu HK. zodanig gemaakt heeft, dat zyn □ de helft wierd van 't gene 't □ CH. meer als 't ▭ LHE. is, zo moet ook de △ HKR. de helft van 't gene wezen dat de △ BCH. groter als de △ DEH. is: Dieshalven is

't *Tri-*

't *Trapezium* BCKR ∞ 't ſtuk EDRKE., dienvolgens KR. de begeerde Scheidlinie, 't gene te bewyzen ſtond.

10. *Hoe zal men van een vierhoekig Veld ABCD. 't derdepart afſcheiden, met een Scheidlinie HF. evenwydig aan een der zyden CD?*

Uitwerking.

Steekt *volgens 't vyfde Werkſtuk* in E., ter plaatze daar de verlengde zyden DA. en CB. zamen komen, een Stok; laat dan uit B. en C. op DE. of liever op de zyde AD. *volgens 't twaalfde Werkſtuk* Regtſtandige vallen, meet die, en ook hare Grondſtrepen DE. en AE.; waar door dan de inhoud van de △ DCE. 1400 en van de △ ABE. 350 gevonden word; nu trekt men van de △ CDE 1400 de △ ABE. 350, reſt voor de grote des Lands ABCD. 1050; deze grote *gedivideert* door 3, de *quotient* 350 is de grote van 't derdedeel dat van 't Land afgeſneden moet worden; dit vergaart by de △ ABE. 350, komt 700, voor 't ſtuk dat van de △ DCE. afmoet; zegt vorder, om dat men de *Bazis* DE 70 lang gevonden heeft, de △ DCE. 1400 geeft 't □ DE. 4900 wat 700? komt 2450, hier uit is √ na genoeg 49: 5, hier afgetogen AE., die men zo even lang vond 39:; de reſterende 19: 5 meet van A. na D: tot F., dan maakt uit F. een ſcheiding FH. evenwydig met CD., die zal 't ſtuk ABHF. 350 en 't *Trapezium* DCHF. 700 groot maken; 't welk begeert was. Fig. 209.

11. *Men begeert een driehoekig Veld, door een Scheidlinie* Perpendiculaar *of Lootlinig op een zyde, in twee even grote ſtukken gedeelt te hebben; hoe zal men 't hier mede maken?*

Uit-

Uitwerking.

Fig. 210. Indien men een △ ADC. met een Scheidlinie Lootlinig op AC. in twee even grote ſtukken moet delen, dan trekt men uit D. op AC. *volgens 't twaalfde Werkſtuk* de Lootlinie BD., verder meet men AC. en BC.; ik neem dat men AC. vond 25: 6. en BC. 20:; nu *multipliceert* de helft van AC. met BC., komt 256:, hier uit √ getogen, deze wortel 16: meet van C. na A. tot E., waar uit men dan *volgens 't agtſte Werkſtuk* de begeerde ſcheiding EH, evenwydig de Lootlinie BD. maakt.

't Bewys.

Men maakt (om dit, volgens 't gene pag. 295. belooft is te bewyzen) op BC. een Halfrond, en men neemt 't ſtip L. in 't midden der *Bazis* AC., en trekt de lootregte LK.; die komt aan de Omring des Halfronds in K.; dan is EC ∞ CK., want zy zyn beide midden evenredig tuſſchen CL. en BC.; omdat van de △ BCK. de Hoek K. regt is, *volgens de* 31 *Prop. des* 3 *B. Eucl.* en daarom *volgens de* 8 *en* 4 *Prop. des* 6 *B. Eucl.* BC. tot CK. als CK. tot CL.; en *volgens 't* 17 *V. des* 6 *en 't* 20 *des* 7 *Eucl.* is door 't werk BC. tot EC. als EC. tot LC. Voorts is *volgens 't vervolg van 't* 19 *V. des* 6 *B. Eucl.* BC. tot LC. als de △ BDC. tot de △ CEH. Ook is *volgens 't* 1 *V. van dat Boek* BC. tot LC. als de △ BDC. tot △ CDL.; dies *volgens de* 11 *Prop. des* 5 *B. Eucl.* de △ BDC. tot de △ EHC. als dezelfde △ BDC. tot de △ CDL.; daarom *volgens de* 9 *Pr. des* 5 *B. Eucl* is de △ EHC. ∞ de △ CDL., en nadien nu *volgens de* 1 *Prop. des* 6 *B. Eucl.* de △ CDL. de helft des driehoeks ACD.: is, zo moet ook

de

de △CHE. de helft van die △ wezen, en dienvolgens EH. de begeerde Scheidlinie dat te bewyzen was.

Anders.

Meet, als voren, na datge de *Perpendiculaar* uit D. op AC. getogen hebt, ABC., dat is AC. en BC., dan zegt BC. 20: geeft CL. 12: 8, halve *Basis*, wat't □ BC. 400:? komt 256:, de vierkante wortel hier uit is 16:, dewelke men van C. na A. tot E. meet, waar uit men dan een Regtstandige Scheidlinie HE. maakt. Fig. 210.

Deze werking is't eenemaal uit de voorgaande openbaar.

Nog Anders.

Men kan ook, behalven AC. en BC., nog meten de Lootlinie BD., en dan zoeken de inhoud van de △ ACD. en BCD., en *calculeren volgens 't 19 V. des 6 B. Eucl.*, namelyk aldus; zegt de inhoud van de △ BDC. geeft't □ BC. wat de halve inhoud des gehelen Lands ACD? komt een vierkant getal wiens wortel zegt hoe verre dat men van C. na A. tot E. meten moet, om daar uit een Regtstandige scheiding EH., na begeren op AC. te maken. Fig. 210.

Toegift.

Uit't voorgaande bewys blykt niet alleen de zekerheid van de eerste uitwerking, maar ook hoe men zodanig een △ op Papier in twee even grote stukken met een Regtstaande Scheidlinie deelen kan; en vervolglyk op wat wyze dat een △ in diervoegen in vele gelyke deelen gedeelt kan worden.

Scholium of Byvoegzel.

Let, als men de Lootlinie BD. gemaakt heeft,

heeft, of die ook midden op de *Bazis* AC. valt, want dan zalze de Scheidlinie wezen, 't welk niet anders als in een gelykzydige of gelykbenige Δ gevallen kan; om dat in andere *Triangels* altoos de Scheidlinie valt op 't grootſte deel des Grondſtreeps, dat was hier BC.

12. *Hoe zal men een Δ in 3 even grote ſtukken ſcheiden, met Scheidlinien Regtſtandig op een zyde?*

Uitwerking.

Fig. 211. Wanneer men een Δ BCD. in 3 even grote deelen begeert te ſcheiden, mits dat de Scheidlinien Regtſtandig op de zyde BC. komen; moet men eerſt de gedaante wel gade ſlaan en opſchryven; dan *volgens 't twaalfde Werkſtuk* uit D. op BC. de Lootlinie AD. maken: Voorts *volgens 't zevende Werkſtuk* meten de deelen van de *Bazis*, namelyk BA. en AC.; hier uit kan men nu zien of beide deelen yder meer als een derde deel van BC. zyn, ook of men 'er een heeft die minder als ⅓ BC. is; en als 'er een net; van de Grondſtreep lang was; zo zou AD. een Scheidlinie wezen, en dan ſtond verder alleenlyk maar een Δ in twee gelyke te ſcheiden, met een Scheidlinie *parallel* tegen zyn zyde AD., 't welk ligtelyk *volgens de Toegift van 't zevende Voorbeeld dezes* volbragt word. Maar indien een van de deelen AC. of AB. minder als ⅓ BC. bevonden wierd; daar uit volgde *door 't 1 V. des 6 B. Encl.* dat de beide deellinien aan een zyde van de *Perpendiculaar* AD. vallen moeten, namelyk op dat deel dat meer als ⅓ BC. was. Dog elk deel meer als ⅓ des *Bazis* wezende, gelyk 't hier gevalt, dan moeten de Scheidlinien aan weerzyden van de Lootlinie komen.

Als nu AB. lang gevonden wierd 75 Roeden

en

en AC. 45; hier uit beſluit men, om dat 't kleinſte deel AC. nog langer als 40 of ⅓ BC. is, dat op 't deel AC. en AB. elk een Scheidlinie moet vallen: Dieshalven *multipliceert* ⅓ BC. 40 met AC. 45 en AB. 75; komt 1800 en 3000, *Radix quadraat* uit 't eerſte is na genoeg 42: 43, meet die van C. na A. tot K.; daar uit dan getogen de Regtſtandige KO. *parallel* tegen AD., die zal een derdepart COK. afſnyden. Nu de vierkante wortel uit 't voorgevonde *product* 3000 getogen, zal komen 54: 78, voor de lengte die men van B. na A. tot E. moet meten, om de Regtſtaande Scheidlinie EH. evenwydig met AD. te maken.

Corollarium of Toegift.

Hier uit is klarelyk te verſtaan, op wat wyze men een driehoekig Veld met Scheidlinien regtſtandig op een zyde in veel even grote deelen ſcheiden kan; dewyl men maar midden evenredige, tuſſchen de lengte die 'er op de *Bazis* is van een Hoek des Lands tot aan 't einde van de *Perpendiculaar*, en 't zo menigſte deel van de *Bazis* als men t' elkens een deel van 't Land affcheiden wil, te zoeken heeft.

13. *Hoe zal men een* △ *in* 3 *ſtukken delen, met Scheidlinien regtſtandig op een zyde, die tegen malkander ſtaan, als* 4, 5 *en* 6?

Uitwerking.

Om de △ ACD. te ſcheiden, door regtſtaande Scheidlinien op AC., in diervoegen dat 't kleinſte deel aan de Hoek C. komt, en vervolglyk 't middelſte, en 't grootſte aan de Hoek A.: Zo aanmerkt en opſchryft eerſt wel de geſtalte van 't Land; daar na maakt *volgens 't twaalfde Werkſtuk* de Loot- Fig. 212.

linie B D., dan meet A B. en B C., ik stel dat A B. lang was 30 en B C. 150 Roeden, zo is A C. 180, deze deelt in reden als 4, 5 en 6 aldus

4			
5		4	48 yder deels *Bazis*, als
6	A C.	5 komt	60 de Scheidlinien uit
15 --	180 --	6	72 D. moesten.

Hier uit bespeurt men, dat beide Scheidlinien op 't deel B C. vallen moeten, om dat de △ A B D. kleinder als 't deel dat aan de Hoek A. komen moet, is.

Dies vermenigvuldigt B C. 150 met 48 van 't deel 4, uit 't *product* trekt √; deze wortel 84: 91 meet van C. na B. tot in E.; daar uit gemaakt de regtstaande scheiding E P. evenwydig B D.: Voorts *multipliceert* B C. 150 met de som van 60 en 48 dat is 108, komt 16200, hier uit √ getogen, deze wortel 127: 28 meet van C. na A. tot F. toe, waar uit dan Lootregt op A C. de scheiding F O. gemaakt word. Nu is 't begeerde voldaan.

Byvoegzel.

Dit kan ook anders *volgens de* 19 *Prop. des* 6 *B. Eucl.* ontbonden worden; dog ik zal, kortsheids halven, de Leerlingen dit niet openleggen, om aan hen 't vermaak, van zelfs die dus te *solveren*, te laten. Insgelyks agt ik 't ook onnodig te wezen, hier te tonen, hoe men de inhoud van elk deel des Lands vind; dewyl men, als men de inhoud van 't gehele Land heeft, men die maar in de gegevene reden delen moet.

14. *Op wat wyze zal men van een driehoekig Veld een stuk hebbende een gegevene grote, met een scheiding Lootregt op een zyde, afscheiden?*

Uit-

Uitwerking.

Indien men van een △ ABD., met een Loot- Fig.
regte of Regtſtandige Scheidlinie op de zyde A 213.
B., 8 Morgen begeert af te ſnyden; dan trekt *volgens 't twaalfde Werkſtuk* uit D. op AB. de Lootlinie CD.; meet die *Perpendiculaar* en ook AC. en BC. *volgens 't zevende Werkſtuk* ik neem dat men CD. vond 150, AC. 90 en BC. 110 Roeden: Vermenigvuldigt de helft van CD. met AC. en ook met BC. komt de △ ABD. 6750 en de △ BCD. 8250 □ R., zegt nu

△ ACD.	□ AC.	8 M.
6750 - - - -	8100 - - - -	4800
		komt 5760

Hier uit √ getogen, dan deze wortel 75: 895 gemeten van A. na C. tot O.; waar uit dat men de regtſtaande ſcheiding OH. maakt evenwydig CD., en hier door word de △ AOH. groot de begeerde 8 Morgen; en 't overige ſtuk Lands is dan nog groot 10200 □ R.

Wanneer 't gegeven ſtuk groter was als 't grootſte deel des Lands, namelyk BCD., dan moeſt men 't zelve eerſt van de grote des Lands ABD. aftrekken, en de reſt aanmerken als een ſtuk dat 'er afgeſcheiden moeſt worden.

15. *Hoe kan een vierhoekige Akker Lands ABCD. in twee even grote deelen gedeelt worden, door een ſcheiding PR. regtſtandig op een zyde AB?*

Uitwerking.

De gedaante van 't Land wel bezien en opgete- Fig.
kent hebbende; en 't punct E. *door 't vyfde Werk-* 214.
ſtuk daar de verlengde AB. en DC. zamen ko-

men gevonden zynde: Laat dan uit D. op AB. *volgens 't twaalfde Werkſtuk* de Lootlinie DK. vallen, die meet *volgens 't zevende Werkſtuk* en AK. en KE.; mitsgaders een Lootlinie die uit C. op BE. valt, als mede BE.; hier door vind dan de inhoud des *Triangels* ADK, DEK. en BCE.; *addeert* de △ ADK. by DEK., van de ſom trekt de △ BCE., de reſt is de grote van de Akker ABCD.; hier af de helft genomen, en dewyl dezę helft kleinder is als 't ſtuk BCDK (dat men vind wanneer men van de △ DEK. de △ BCE. aftrekt) zo moet de Scheidlinie op BK. vallen; daarom zet op een Regel van drien; de △ DEK. geeft 't □ EK. wat de ſom die komt van de begeerde helft en de △ BCE.? komt een getal waar uit men de √ trekt, en van deze wortel *geſubſtraheert* de lengte BE., de reſt is 't gene dat gemeten moet worden van B. na K. tot P.; om de Lootregte ſcheiding PR. evenwydig DK. tę maken 't welk voor een oplettende geen verdere verklaring behoeft.

Corollarium.

Fig. 214. Hier uit blykt, hoe men zodanig een vierhoekig Land in 3 gelyke ſtukken deelen kan: Nadien dat men maar alleenlyk $\frac{1}{3}$ van de inhoud des Lands neemt, en daar by vergaart de △ BCE.; deze ſom ſcheid męn *volgens 't voorgaande* 13*de Voorbeeld* van de △ DEK. Voorts deelt men ook een derde deel *volgens 't zelfde Voorbeeld* van de △ ADK., indienze, gelyk hier, groter als $\frac{1}{3}$ des Lands is; want anders zou men $\frac{1}{3}$ van de Akker by de △ BCE. vergaren, en dat beloop van de △ DEK. affcheiden. Wyders is hier uit openbaar, hoe men van zo een Land een bepaalde grote affcheiden kan; dewyl męn die maar, alsze kleinder dan 't

ſtuk

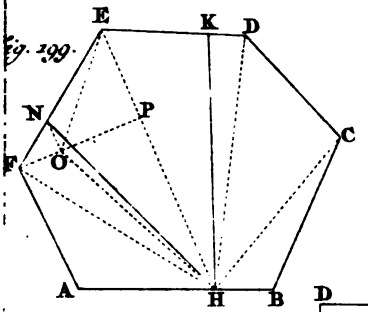


Fig. 199.

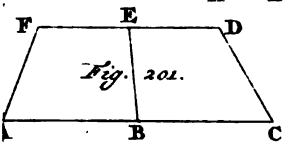


Fig. 201.

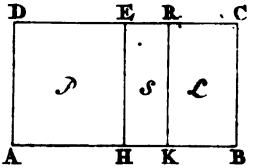


Fig. 202.

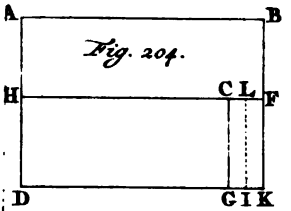


Fig. 204.

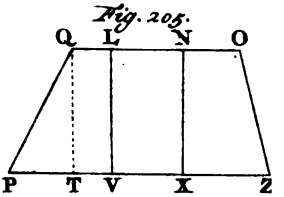


Fig. 205.

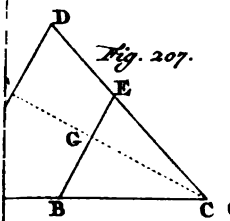


Fig. 207.

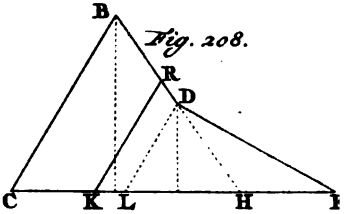


Fig. 208.

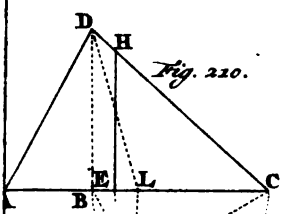


Fig. 210.

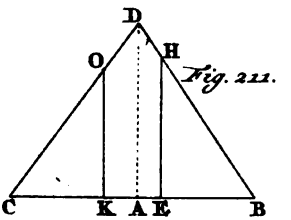


Fig. 211.

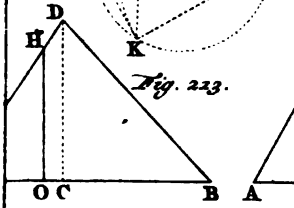


Fig. 223.

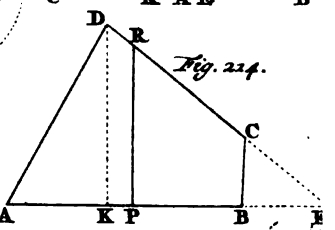


Fig. 214.

ſtuk BCDK. is, by de △ BCE. telt, en 't beloop van de △ DEK. als voren afdeelt. Ook is hier klarelyk uit te verſtaan hoe men zulk een vierhoek in veel gelyke delen ſcheiden moet.

16. *Maar wanneer 't gebeurde, dat 't punct buiten 't Land, daar de twee zyden zamen komen, heel verre kwam te gevallen, gelyk dan, als de zyden, die verlengt moeten worden, ten naaſten by evenwydig lopen: Ook als 't Veld by een Water, of by een Boſſchagie legt, en daar door 't buiten ſtuk onmeetbaar was, of ten minſten zeer zwarelyk en met grote moeite gemeten moeſt worden; hoe zou men dan zo een vierhoekig Veld, met een regtſtaande Scheidlinie, in twee grote ſtukken ſcheiden?*

Uitwerking.

By aldien men een vierhoekig Veld ABCD. in tween gelyk begeert gedeelt te hebben, door een Scheidlinie KR. regtſtandig op de zyde AB.; en dat 't ſtip daar de verlengdens van BA. en CD. zamen komen zeer verre buiten 't Land in een Revier komt te vallen, zo kan men deze weg inſlaan. De gedaante in agt genomen en opgeſchreven hebbende; dan zoekt *volgens 't twaalfde Werkſtuk* de puncten H. en E., daar de Lootlinien CE. en DH. op AB. komen; en meet BE, EH. en HA., mitsgaders de *Perpendicularen* CE. en DH.; daar door zoekt *volgens 't Byvoegzel pag.* 96. de inhoud van 't Land ABCD., van zyn helft getogen de grote des Driehoeks BCE., de reſt wyſt aan hoe veel dat nog by deze △ moet om de ware helft te hebben; deze reſt *divideert* door de Lootlinie CE.; de *quotient* meet van E. na A. tot K. *volgens 't agtſte of elfde Werkſtuk*, de Regtſtandige KR. evenwydig CE.; voorts meet de- Fig. 215.

ze KR., indien Gy die zo lang vond als CE., dat niet beuren kan, ten ware CD. evenwydig AB. en't Land een *Trapezium* was, zo zoude't de begeerde Scheidlinie wezen; maar dit zal heel zelden ten eerſten zo gevallen; dies zalze korter of langer moeten wezen, zy is hier korter als CE.; daarom trekt zyn lengte van de lengte CE. af, de reſt CS. of RO. met de helft van KE. of ½ RS. vermenigvuldigt, 't *produkt* is voor de inhoud van △ COR., dewelke nog by't ſtuk BC RK. moet, eer dat't de begeerde helft is; dit door KR. *gedivideert*, 't maal meet van K. na A., daar dit komt moet men met de verbeelde KR. een evenwydige maken in dien deze evenwydige zo lang als KR. is, dewelke men in de Afbeelding geſtippelt heeft, dan moet die de begeerde ſcheiding wezen; maar niet zo lang zynde, doet men weer als voren, tot dat het verſchil in lengte onmeetbaar is, hier door zal men dan na genoeg en na begeren de ware deellinie bekomen, ja zo na als't in de Meetdaat op't Veld uitgewerkt kan worden; Doordien zo een klein verſchil aldaar niet te agten is. Men kan dit ook wel volmaakter verrigten, gelyk uit't volgende Voorbeeld blyken zal.

17. *Hoe zal men een vierhoekig Veld ABCD. in 3 even groote deelen ſcheiden, met Scheidlinien Lootregt op een zyde AB?*

Uitwerking.

Om nu volkomen na de bevatting, en niet gelyk in't voorgaande Voorbeeld ten naaſten by, de deellinien te vinden, zo ſlaat deze weg in.

Fig. 216. Meet BK, KH. en HA., na datge *volgens 't twaalfde Werkſtuk* de *Perpendicularen* CK. en DH. getogen en gemeten hebt; ik neem dat Gy BK. vond 24, HK. 192, AH. 16, de Lootlinie DH.

DH. 96. en CK. 144 Roeden. Nu trekt DH. 96 van CK. 144, reſt CO. 48; voorts zegt CO. geeft DO. of HK. wat DH.? komt (omdat de △ DEH. gelykhoekig aan de △ CDO. is, en daarom *volgens 't 4 K. des 6 B. Eucl.* de zyde om en over gelyke Hoeken evenredig) EH. 384, hier afgetogen AH. 16, reſt AE. 368, deze met de helft DH. 48. vermenigvuldigt; komt de buiten △ ADE. 17664 □ R. Nu vergaart dē inhoud des Driehoeks BCK, ADH. by 't *Trapezium* DCKH., de ſom is de grote van 't gehele vierhoekig Land ABCD. 25536 □ R.; dit door 3 gedeelt, 't maal 8512 is de grote van elk derde part; hier by *addeert* de △ ADE. 17664, komt 26176 voor de verdigte buiten △ en ⅓ van 't Veld: Zegt dan de △ CKE.; dewelke men vind, als men de △ ADE, 17664 en de △ ADH. 768 by 't *Trapezium* CDHK. 23640 vergaart, 41472 geeft 't □ KE., zynde 't □ van 't beloop EH. en HK., namelyk 331776 wat de voorgevondene 26176? komt 209408, hier uit √ getogen, van deze wortel 457: 6 trekt de *geimagineerde* verlengde AE. 368, de reſt 89: 6 meet van de Hoek A. na B. tot L.; daar uit maakt de regtſtaande ſcheiding LP. evenwypig tegen DH.: Die maakt 't ſtuk ADPL. net ⅓ van 't Land.

Wyders *addeert* by de verdigte buiten △ ADE. 17664 (ik zegge verdigte buiten △, om dat men die △ ADE. in der daad niet op 't Veld, maar alleenlyk op 't opgeſchrevene maakt) ⅔ van 't Land 17024, beloopt 34688. Nu ſtelt de △ CEK. 41472 geeft 't □ EK. 331776, beide te voren gevonden, wat 't gene men van de △ CEK. af hebben wil 34688? komt 277504, hier uit √, van die *Radix* 526: 7 trekt AE. 368, de reſterende 158: 7 meet van de Hoek A. in AB. na B. tot R.; dan uit R.

de Lootregte ſcheiding R S. evenwydig C K.: hier door is dan't begeerde volkomen voldaan.

Byvoegzel.

Met 't voorgaande Voorbeeld zoude men ook, als men een weinig rekenen meer doen wilde, op deze wyze konnen handelen, en alzo zekerlyk de regte en ware deellinie vinden; want men hadde dan aldaar maar in te beelden dat B A. en C D. tot in haar zamenkomſt verlengt waren, en deze verdigte △ buiten't Land op't *memoriaal* in diervoegen op te ſchryven; waar door men dan twee gelykſtaltige Driehoeken bekoomt, als men van D. een evenwydige met H E. tot aan de Lootlinie C E. *imagineert*; 't welk nu ligt op te begrypen is.

18. *Hoe zal men een zeshoekig Land ABCDEF, met Scheidlinien evenwydig tegen de zyden D C, B C, A B. en A F. in twee even grote ſtukken ſcheiden?*

Uitwerking.

Fig. 217. Laat op alle Hoeken Bakens op Stokken ſteken, dan meet *volgens't zevende Werkſtuk* een zyde, ik neem E F., en ſtelle dat men die lang vond 150 Roeden, deelt deze 150 door 2, om dat't Land in twee gelyke zal gedeelt worden, 't *quotient* 75 *multipliceert* met E F. 150, uit 't komende trekt √, deze wortel 106 Roeden, meet van E. na F. tot Q., daar uit *volgens't agtſte Werkſtuk* met A F. de evenwydige Q H., tot H. in de verbeelde Veldlinie A E., dan uit H. met A B. de *paralelle* H L., dewelke men met een Stok in L., gelyk te voren Q H. in H., bepaalt, namelyk zodanig dat de Stokken B L. en E. een gezigtſtraal worden: Voorts L O. tot in O. evenwydig B C., en

dan

dan OP. tot P. *parallel* CD.: Nu bepalen de Stokken P, O, L, H., en Q. de begeerde evenwydige ſcheiding, waar door't Land in twee gelyken geſcheiden is.

Demonſtratie.

Nadien *volgens 't 17 V. des 6 en 20 V. des 7 B. Eucl.* door't werk EF, EQ. en ½ EF. evenredige zyn, zo moet *volgens 't vervolg van 't 20 V. des 6 B. Eucl.* de veelhoekige *Figuur* beſchreven op de eerſte EF., tot de regtſtreepte Veelhoek gelykſtaltiglyk beſchreven op de tweede EQ. zyn, als de eerſte EF. tot de derde ½ EF.; dat is de Zeshoek ABCDEF. tot zyn gelykſtaltige Zeshoek EPOLHQ. als EF. tot zyn helfte, dies *volgens de 20 Bep. des 7 Eucl.* EPOLHQ. de helft van ABCDEF., dat te bewyzen ſtond.

Anders.

Meet als voren een zyde EF. die zyn lengte *multipliceert quadraat*, uit de helft van dit vierkant tal getrekt $\sqrt{}$, deze wortel is't dewelke in de gemetene zyde van E. na F. gemeten moet worden, waar uit men dan, gelyk te voren, de evenwydige Scheidlinien trekt. Bezie dit in getallen. Fig. 217.

EF. 150

150

——— verm.

22500

2)———

11250

$\sqrt{}$———

EQ. 106 die meet van E. na F. tot Q.

Wyders als voren.

Betoging.

Dewyl, *volgens 't tweede vertoog van 't 20 V.*

des 6 B. Eucl. de gelykſtaltige veelhoeken tot malkander een reden hebben, als de vierkanten op de eenredige zyden; zo is door 't werk't □ E F. tot zyn helfte, als ABCDEF. tot EPOLH Q.; daarom *volgens de 20 Bep. des 7 B. Eucl.* E POLHQ. de helft van ABCDEF., 't gene te bewyzen was.

Toegift.

Hier uit blykt, hoe men veelhoekige Landen kan in dezer voegen in zo veel gelyke deelen ſcheiden als men begeert; want men heeft maar een zyde te meten, en deze zyn □ zodanig te *divideren* als men t'elkens een ſtuk van 't Land begeert afteſcheiden; invoegen dit geen verder verklaring behoeft.

19. *Twee Vrienden Erven t' zamen twee ongelyke nevens malkander liggende ſtukken Lands ABO SK. en BCDEFO., dewelke met een Buurſloot BO. van malkander geſcheiden zyn. Nu komenze by een* Landmeter *en vragen hem of hy dit ſtuk Lands, want zy agten dat hy 't aanmerken zou als een ſtuk, met een Scheidſloot 6 voeten boven breet, wilde in twee even groſe ſtukken ſcheiden; mits dat die Scheidſloot weer dezelfde Koers koomt te lopen als de ſloot BO. dat is evenwydig tegen BO. (dewelke met de aarde die uit de nieuwe Scheidſloot zal komen, gevult moet werden); wat weg zou den* Landmeter *hier mee moeten wandelen?*

Uitwerking.

Fig. 218 Hy moet eerſt de gedaante van de Landen *obſerveren* en in 't *Memoriaal* of op Papier optekenen; waar door hy bevind dat de zyden AC. en SF. evenwydig zyn; want hy laat uit O., de kant

kant van de Sloot, *volgens 't twaalfde Werkſtuk* een *Perpendiculaar* op A C. vallen en die bevind hy ook Lootregt op S F. te weten; daar uit beſtoot hy *volgens de 27ſte Prop. des 1 B. Eucl.* dat S F. evenwydig A C. is: Nu de grote van elk Land, gelyk we geleert hebben, gezogt; ik neem dat hy 't ſtuk A B O S K. groot vond 4, en 't ſtuk B C D E F O. 6 Morgen: Dies moet van 't Land B C D E F O. een Morgen afgeſneden worden, met een evenwydige Scheidſloot tegen B O. Deze 600 Roeden moet hy *divideren* door de Lootlinie O R., die 60 Roeden lang is, de *quotient* 10 Roeden moet hy van 't midden der Sloot B. na C. tot V. en van O. na F. tot Q. meten; want hy heeft de halve Sloot B O. by yder ſtuk als Land gerekent; dan in V. en Q. elk een Stok geſtoken, en aan weerzyden van deze zigtſtraal Lootlinig 3 voeten gemeten, dit komt in L, I, N. en Z., waar in hy Stokken ſtak; voorts bond hy aan de Stokken N. en L. een touwetje of lyntje, daar langs wierd een Kielſpit gegraven, dit gedaan zynde maakte hy insgelyks aan de Stokken I. en Z. dat lyntje vaſt, en liet daar langs, even als voren, ook een klein groefje of Kielſpit graven, waar door dan deze Kielſpitten net 6 voeten van den anderen kwamen, hier tuſſchen wierd de aarde, ter diepte als tot demping van B O. nodig was, weggegraven, en over Planken gekruid in de Sloot B O., zo dat die gedemt en 't uitgegravene Z L. de begeerde Scheidſloot wierd.

Byvoegzel.

Nu is 't gene datwe pag. 285 belooft hebben voldaan; want hier uit volgt klarelyk hoe dat men alle ſcheidingen maken zal.

Schoon dat men in 't voorgaande Voorbeeld 't meten

meten van 't midden der Sloot BO., dat wat moejelyker is als of men van de kanten der Sloot mat, wel ontgaan kan, evenwel heeft 't ons geluſt dit hier zo ter neer te ſtellen; dewyl zulks in zommige gevallen nootzakelyk moet gedaan worden.

20. *Vrage hoe men een vierhoekig Veld ABDE. in twee evengrote ſtukken ſcheiden zal? met een Scheidlinie G H. evenwydig tegen de zyde AE, als men de buiten △ BCD. en de verlengden BC. en CD. niet meten kan.*

Uitwerking.

Fig. 319. Tekent eerſt naukeurig de gedaante van 't Land in U *Mémoriaal* of op Papier; dan trekt *volgens 't agtſte Werkſtuk* uit de Hock D. een evenwydige DF. tegen AE.; wyders meet *volgens 't zevende Werkſtuk* AE, AF, BF. en de gemaakte Rojing DF.; daarna trekt DE. van AE., reſt, EL., dan ſtelt EL. geeft LD., die gelyk AF. is, wat AE.? komt AC. Voorts vergaart AE. by DF., die ſom *multipliceert* met AF., dit vermenigvuldigde *addeert* by 't vermenigvuldigde van DF. met BF., van 't beloop de helft, deze helft getogen van 't vermenigvuldigde van AE. met AC.; zegt dan 't *produkt* van AC. met AE. geeft 't □ AC. wat die zo evene gevonde reſt? uit 't komende de vierkante wortel getogen, die wortel trekt van AC., te voren gevonden, de reſt meet van A. na B. tot G., dan maakt voor 't laatſte uit G. *volgens 't agtſte Werkſtuk* de evenwydige ſcheiding G H., die zal 't begeerde voldoen. Dog 't zal nuttelyk zyn dat we dit de Leerlingen met getallen inboezemen.

Ik neme daarom dat gy AE. lang vond 60, AF. 50, BF. 30, en DF. 40 Roeden.

AE,

AF. 60
AL. of DF. 40
—sub. LD. of AF. AE.
Rest LE. 20 - - - 50 - - - 60 komt AC. 150
1 3

AE. 60	DF. 40
DF. 40	met BF. 30
—verg.	—verm.
som 100	BFD. 1200
met AF. 50	AEDF. 5000
—verm.	—verg.
AEDF. 5000	ABDE. 6200
AC. 150	de helft AEHG. 3100
met AE. 60	CAE. □AC. CGH.
CAE. 9000	9000 - 22500 - 5900 komt
AEHG. 3100	14750 hier uit de √ getogen, is
CGH. 5900	nagenoeg 121: 44 voor GC.,

dewelke van AC. 150 getogen, rest AG. 28: 56, dat is 't gene men van A. tot G. in AB. moet meten, om uit G. de begeerde evenwydige deellinie te maken.

Betoging

Aanmerk by en uit ons bewys pag. 222, dat alle Driehoeken tot de *Trapeziums*, dewelke met hen een gelyke Hoek hebben, zyn; als 't vermenigvuldigde der zyden des Driehoeks om dien Hoek, tot 't vermenigvuldigde van 't beloop der twee evenwydige zyden des *Trapeziums* en de andere zyde om deszelfs gelyke Hoek ('t welk heel ligt om te bevatten is; want men heeft maar de evenwydige zyde des *Trapeziums*, die de gelyke Hoek raakt, te verlengen, tot dat 't verlengde gelyk de andere evenwydige zyde is, en dan van de over Hoek, dewelke aan 't einde van de andere

zyde

zyde is, die de gelyke Hoek beſluit, een regte tot 't einde van deze verlengde te trekken: Alzo komt'er een Δ gelyk 't *Trapezium*, en die de gelyke Hoek inſluit) gy zult dan de waarheid van 't werk zien, als gy daar inlaſt 't 4 *en* 19 *V. des* 6, 12, 19, 4 *en* 15 *V. des* 5 *B. Encl.*

Byvoegzel.

Men zoude dit ook wel door 't zoeken van de inhoud des Velds en de verdigte buiten Δ konnen *ſolveren*; maar dat ſtappenwe, kortheids halven en om datwe oordelen dat 't de Leerlingen nu wel konnen zonder onderwys bevatten, over.

21. *Drie Perzonen Erven t' zamen een vyfhoekig ſtuk Lands ABCED., 't welk aan de zyde A B. beſt is, en allengskens na de Hoek E. ſlegter word, alzo dat 't aan de Hoek E. alderſlegts komt: Waarom datze* accorderen *dat die gene, dewelke agter aan de Hoek E. zyn deel bekoomt op yder Hond Lands* 2 *Roeden, en 't middelſte op yder Hond* 1 *Roede meer zal hebben, als 't beſte deel dat aan de zyde A B. komt; en vermits nu 't Land rontom ontvangen was met een Sloot, behalven dat 't alleen aan de zyde A B. een Weg en daar op een uitgang hadde; zo wildenze dit Land in* 3 *evenwaardige ſtukken met Scheidlinien evenwydig tegen de zyde A B. gedeelt hebben, in diervoegen dat die gene, dewelke zyn deel aan de Hoek E. bekoomt voor de andere deelen ten eenwigen dage, als 't Land gedeelt blyft, door een uitpad EHGK, 6 Voeten breet mag gaan. Hoe zal men dit volbrengen?*

Uitwerking.

Fig. 220. Om dit te doen, neemt men de gedaante van 't Land wel in agt; men vind dat de zyden A D. en B C.

BC. evenwydig lopen; want AB. is op beide Lootregt. Voorts zoekt men, na voorgaande Leering, de inhoud des Lands, de halve Sloot als Land rekenende, men vindze 3724 □ R., dit deelt in reden als de tallen 100, 101 en 102; komt voor 't beste deel, namelyk dat aan de zyde AH. zal wezen, 1229: 04, en 't middelste 1241: 33; en 't agterste dat aan de Hoek E. moet zyn 1253: 62; *divideert* 't beste deel 1229: 04 door AB. min ¼ der brete van 't Uitpad, dat is door 40; want AB. heeft men lang gevonden 40: 2, de *quotient* 30: 73 meet van A. na D. tot P., dan uit P. met AB. een evenwydige PO., die zal 't beste deel AHOP. na begeren afsnyden. Wyders *divideert* ook de grote van 't middelste deel door 40, de *quotient* 31: 03 meet van P. al verder in AD. tot L., dan uit L. tegen PO. de roejing LG. *parallel* gemaakt, die zal POGL. voor 't middelste deel afscheiden. Nu moet men nog 6 Voeten meten van de Hoek B. in de zyde BA. tot H. en van K. tot G., om met een scheiding GH. 't uitpad te bepalen, waar toe dat, volgens deze *calculatie*, elk ⅓ geeft, dat te doen was.

IV. HOOFDDEEL.

Landen de deelen na begeren, met Scheidlinien komende uit een gegeven stip binnen 't Veld, of strekkende na een gegeven punct daar buiten.

VOORBEELDEN.

1. *HOe zal men een vierhoekig Veld ABCD. in 3 even grote stukken scheiden, met Scheidlinien komende uit 't stip O. binnen 't zelve, mits dat* Fig. 221.

dat een deellinie EO. Perpendiculaar *op de zyde AB. bekomen?*

Uitwerking.

Fig. 221. De *Form* of gedaante van 't Land wel gade geſlagen en in 't *Memorial* opgeſchreven hebbende; dan ſteekt op de Hoeken des Lands en in 't gegeven punct O. ſtokken, waar door dat 't Land in vier Driehoeken verdeelt is, namelyk ABO, ADO, CDO. en BCO; wyders laat uit 't punt O. op alle zyden *volgens 't twaalfde Werkſtuk Perpendicularen* vallen, dan meet de zyden *volgens 't zevende Werkſtuk* en ook deze Lootlinien, daar door vind de inhoud van de *Triangels* AOE, BOE, BOC, COD en AOD. die *geaddeert* heeft men de inhoud des Lands: Als dan de

△ AOE.	is	106
BOE.	-	96
BOC.	-	202: 82
COD.	-	190
AOD.	-	176: 18
Zo is 't gehele Veld		771 □ R.
	3)	
Dies moet elk deel zyn		257 □ R.

Alzo de grote van yder derdepart gevonden hebbende 257 □ R., trekt dan daar af de △ BOE. 96, de reſt 161 is 't gene 't welk nog by deze △ moet, daarom *divideert* deze door de halve Lootlinie OH., dewelke men te voren doen men die maakte lang vond 20 Roeden, de *quotient* 16: 1 meet van de Hoek B. in de zyde BC. tot R., dan zal 't ſtuk BEOR. een derdedeel van 't Veld wezen. Om nu de overige ſcheiding te volvoeren, *ſubſtraheert* van de grote eens derdedeels, namelyk 257, de △ AOE. 106, de reſterende 151

deelt

deelt door de helft van de *Perpendiculaar* DO., die 16 Roeden lang is, 't maal 18: 87 meet van de Hoek A. in de zyde AD. tot P.; waar van dan de ſcheiding PO. gemaakt word, die zal met de ſcheiding OR. en OE. 't begeerde voldoen.

2. *Op wat wyze kan men een driehoekig Veld in twee even grote delen ſcheiden, met een Scheidlinie lopende na een gegeven punct buiten 't Veld?*

Uitwerking.

Indien men een △ ABC. in tween gelyk, door een Scheidlinie EK. ſtrekkende na een buiten punct D., zal ſcheiden, zo laat als gy de grote des Lands niet weet, een Lootlinie CV. uit een Hoek C. op zyn overzyde AB. dalen; en dan meet deze CV. en de Grondſtreep AB.; voorts *multipliceert* de helft van 't eene met 't andere, 't *product* is de inhoud des △s ABC. Steekt nu een Baken in 't gegeven ſtip D. en in de Hoek C.; dan ga langs de zyde BC. tot 'er tyd toe dat gy in de roejing AD. komt, ſteekt daar dit gevalt, *volgens 't vierde of zesde Werkſtuk*; een Stok; meet dan *volgens 't zevende Werkſtuk* hoe verre dat deze Stok van de Hoek B. en C. is; isze verſt van de Hoek B., zo moet de Scheidlinie op AB.; maar verder van C. als B. zynde op AC. komen. Alzo *door 't 1 V. des 6 B. Eucl.* bevonden zynde dat de ſcheiding op AB. moet komen, trekt dan uit 't gegeven ſtip D. een Lootlinie DH. op AB.; en maakt *volgens 't agtſte Werkſtuk* DG. evenwydig AB., dan meet *volgens 't zevende Werkſtuk* DH. en DG.; wyders *divideert* de helft des Lands door de Lootlinie DH., by de *quotient* vergaart DG. en *ſubſtraheert* van 't □ des beloops 't □ DG., uit de reſt de √, deze wortel *geaddeert* by de gedagte *quotient*,

Fig. 222.

de ſom meet van B. in AB. tot E. toe, daar in een Stok geſtoken, mede een Baken K. in de gezigtſtraal ED. op de zyde BC., dan zal EK. de begeerde Scheidlinie wezen.

Om dit door getallen te *expliceren* ſtel ik de *Bazis* AB. lang 200, de Lootlinie CV. 120, DH. 100 en DG. 40 Roeden.

AB. 200
½CV. 60
——— *mult.*
△ABC. 12000
2)———
6000 yder deel
DH. 100)——— *divid.*
BF. 60 de *quotient.* Bezie ook de 223ſte *Figuur*
DG. 40
——— *add.*
DM. 100
——— √
10000
□DG. 1600
——— *Subſt.*
Reſt □ML. 8400
√———
EF. 91:65 na genoeg
BF. 60
——— *add.*
151:65 dit meet van B. in AB. tot E., en maakt daar uit de ſcheiding EK. regtſtreepig na D. toe lopende; die zal de △BEK en de Vierhoek AEKC. ſnyden.

Betoging.

Fig. 223. Laat ABC. de gegeven △ en D. 't gegeven ſtip zyn, en getogen DH. Lootregt op AB, CO. van de Hoek C. tot 't midden O. der *Bazis* AB., dan DM. evenwydig AB.; voorts verandert de

de △ BCO., dewelke *volgens 't 1 V. des 6 B. Eucl.* de helft des Driehoeks ABC. is, in de △ BGN., 't welk geſchied door 't trekken van GO. en daar mede uit C. een evenwydige CN., dan GN.; want dan zal de △ BGN. *volgens 't tweede Axioma en 't 27 V. des 1 B. Eucl.* ∞ de △ BCO. wezen: Wyders deelt BN. in F. in twee gelyke deelen, daar uit FM. evenwydig BC.; zo is de Raam BGMF. *volgens 't 41 V. des 1 B. Eucl.* ∞ de △ BGN., dies ook *door de 1 Grondregel des 1 B. Eucl.* ∞ de helft van de △ ABC.: Nu maakt op DM. 't Halfrond DLM., neemt LD ∞ DG, FE ∞ LM., dan trekt ED., daar door word de △ BEK ∞ de Raam BFMG.; want EK. ſnyd zo veel van de Raam als by de △ komt, omdat de △ DSM. *volgens 't 31 V. des 3 en 6 B. Eucl.* ∞ de △ DGK + de △ ESF. is, zynde alle drie gelykhoekig en gelykſtaltiglyk beſchreven op drie zyden van een regthoekige △ DLM. namelyk DSM. op de ſchuinze DM, DGK. op de regthoeks zyde LD ∞ DG., en ESF. op 't ander been LM ∞ EF., de △ DGK. van deze gelyke af; zo is *volgens de derde Kundigheid des 1 B. Eucl.* de △ ESF ∞ de vierhoek GMSK.; daarom *volgens de tweede Kundigheid van dat Boek* de △ BKE ∞ de Raam BGMF., derhalven deze △ BKE. ook de helft des Driehoeks ABC.

Alswe dan de halve inhoud des Driehoeks ABC. *divideren* door de Lootlinie DH., komt 'er *volgens 't tegendelige van 't derde Voorbeeld pag.* 194 BF., dewyl als men DH. met BF. *multipliceert* de inhoud des Raams BGMF. komt; daar na by deze BF ∞ GM. zynde GD. vergaart, de ſom is DM., van zyn □ trekt 't □ DG., zynde gelyk 't □ LD., reſt *volgens 't 47 V. des 6 B. Eucl* 't

□ LM., wiens √ is LM. of EF., deze *addeert* by BF., komt BE.; dat te bewyzen ſtond.

Toegift.

Hier uit volgt, hoe dat men een △, met een Scheidlinie gaande na een gegeven ſtip buiten dezelve, in gegeven reden deelen kan; want men deelt maar eerſt de inhoud des Lands in de gegevene reden, en dan 't ſtuk, dat men driehoeksswyze afſcheiden wil *gedivideert* door de lengte van de Lootlinie, die uit 't gegeven punct, op de verlangde zyde waar op de Scheidlinie beginnen zal, valt, en by de *quotient* vergaart men de *paralelle* die uit dat ſtip tegen de zyde, tot aan de andere zyde, evenwydig loopt, deze ſom *gequadrateert*, en van dit *quadraat* getogen 't vierkant van zo even gedagte *paralelle*, de vierkante wortel uit de reſt vergaart by de voornoemde *quotient*, de ſom is 't dewelke gemeten moet worden van de Hoek by voornoemde *Perpendiculaar* of Lootlinie in de zyde, om daar uit daar dit komt de begeerde ſcheiding ſtrekkende na 't gegeven punct te maken.

Mede is hier uit openbaar hoe dat men van een △, in dezer voegen, een ſtuk hebbende een gegeven grote af kan ſnyden. Welke dingen klarelyk uit de laatſt voorgaande afbeelding konnen bekragtigt en begrepen worden; dewyl men maar alleenlyk de △BCN zodanig te ſtellen heeft; voorts zal en moet 't overige zig, gelyk te voren, daar na ſchikken. Fig. 223.

3. *Een driehoekig Land moet in twee gelyke deelen gedeelt worden, met een Scheidlinie lopende door een gegeven punct binnen dezelve; hoe word dit volbragt?*

Uit-

Uitwerking.

De gegevene Δ, dewelke met een Scheidlinie door een gegeven punct D. binnen dezelve in tween gelyk gedeelt zal worden, is ABC. Om dit te verrigten laat uit C. op de Grondſtreep A B. een Lootlinie CP. vallen, *volgens 't twaalfde Werkſtuk*, die meet en ook de *Bazis* AB., de helft van 't een met 't andere *gemultipliceert*, heeft men de inhoud des Drichoeks; deze door 2 *gedivideert*, zegt de *quotient* hoe groot dat elk deel wezen moet: Voorts laat uit 't gegeven punct D. op AB. een Lootlinie DH. vallen, alsge oordeelt dat de Scheidlinie op AB. komen zal, dan DF. *volgens 't agtſte Werkſtuk* evenwydig AB., daar na meet DH. en DF. *volgens 't zevende Werkſtuk*; nu deelt de helft des Lands door de *Perpendiculaar* DH., van de *quotient* trekt DF., de reſt *quadrateert*, van dit vierkant trekt 't vierkant DF., uit 't overblyfzel *extraheert Radix quadraat*, deze wortel vergaart by de laatſt gevondene *quotient*, de ſom toont hoe verre dat men van de Hoek B. in de zyde AB. tot E. meten moet, om daar uit door 't gegevene punct D. een ſcheiding EK. te trekken, dewelke 't begeerde voldoet. Fig. 224.

Ik neme, om dit door getallen te tonen, dat AB. lang was 160, CP. 100, DH. 50 en DF. 25 Roeden.

½ AB. 80
CP. 100
——— *mult.*
Δ ABC. 8000
2)———
4000
DH. 50)——— *divid.*
80 beziet de 225ſte *Figuur.*

BS. de *quotient*

DF. 25
——— *ſubſt.*
Reſt DI. 55
——— √
3025
□ DF. 625
——— *ſubſt.*
Reſt 2400
√———
ES. 49 nagenoeg.
de *quotient* BS. 80
——— *add.*

ſom 129 meet dit van B. tot E., en trekt door D. de ſcheiding EK. tot K., te weten aldus, ſteekt een Stok in E., en ga in de zyde BC. *volgens 't vierde Werkſtuk* zo lang datge in de verlengde en over de Stokken E. en D. *volgens 't derde Werkſtuk* komt, 't welk hier in K. gevalt, daarom zullen de Stokken EK. de begeerde Scheidlinie bepalen.

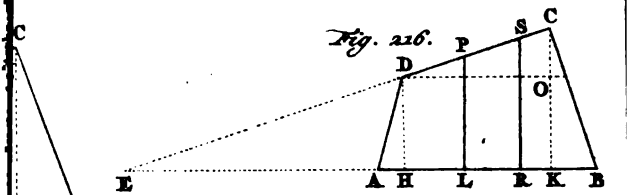
't Bewys.

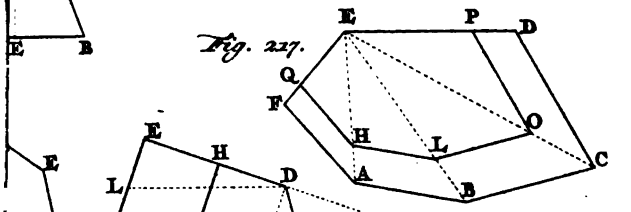
Nadien dit bewys by na met de voorgaande betoging over een komt zullenwe hier in kort wezen.

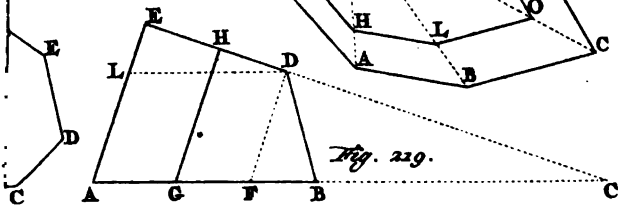
Fig. 225. Maakt AO ∞ BO, CL. evenwydig FO, LS ∞ BS, SI. *parallel* met BC, FD. verlengt dat FI. word ∞ BS., zo is de Raam BFIS ∞ de helft van de gegevene △ ABC, DN ∞ DF, SE ∞ NI., weshalven is EK. de begeerde.

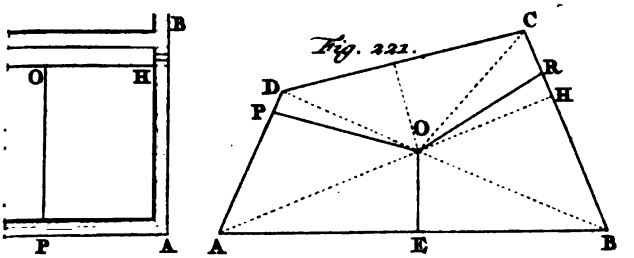
Om dan BE. te vinden, *divideert* men de ½ △ ABC., zynde de inhoud van de Raam BFIS., door de Lootlinie DH., de *quotient* is BS. of FI., hier af trekt men DF., reſt DI., van zyn □ *ſubſtraheert* men 't □ DF. of 't □ DN., reſt *volgens 't 47ſte V. des 1 B. Eucl.* 't □ NI. of 't □ ES., by zyn

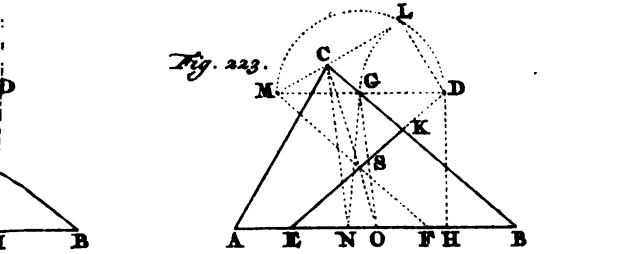
wortel

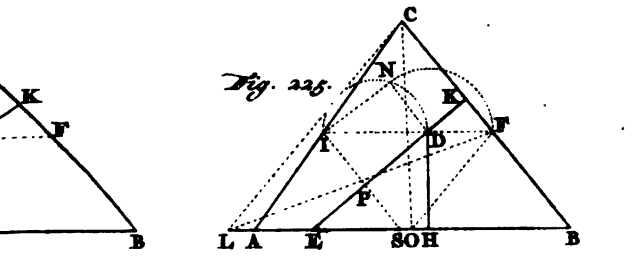

C
E B
Fig. 216.
S C
P
D
O
E
A H L R K B


E
P D
Fig. 217.
Q
F
H
L
O
C
A
B


E
H
L
D
A G F B
C
Fig. 219.
E
D
C


B
O H
P A
Fig. 221.
C
R
D
H
P
O
A E B


L
Fig. 223.
C
M
G
D
K
S
A E N O F H B
D
B


C
N
Fig. 225.
K
K
F
I
D
F
P
B
L A E SOH B

vortel ES. *addeert* men de *quotient* BS., komt de gegeerde BE.; en dan is de △ BEK ∞ de Raam BFIS.; want *volgens 't* 31 *V. des* 3 *en* 6 *B. Eucl.* is de △ DPI ∞ de Driehoeken EPS. en DFK., om datze gelykhoekig zyn; de Hoek DPI. is *volgens de* 15 *Prop. des* 1 *B. Eucl.* ∞ de Hoek EPS, ESP. *volgens 't* 29 *V. van dat Boek* ∞ PID.: PDI ∞ KDF. en KFD ∞ PID.; daarom 't gezeide waaragtig.

Toegift.

Hier uit blykt, op wat wyze dat men een △ met een Scheidlinie gaande door een gegeven ſtip binnen dezelve ingegeven reden zal delen; want men heeft maar, na dat de grote des Driehoeks in de gegeven reden gedeelt is, 't ene ſtuk, dat men 'er driehoeks wyze afſcheiden wil, door de lengte van de *Perpendiculaar* te *divideren*, dewelke uit 't gegeven ſtip, op de zyde daar de Scheidlinie komen zal, valt, en voorts dezelfde weg te gaan gelykwe U zo even met de helft hebben voorgedaan.

Hier uit is ook klarelyk te verſtaan, hoe men in dezer voegen van de △ een ſtuk hebbende een gegeven grote afſcheiden zal.

4. *Hoe zal men een ongeſchikte veelhoekige Geſtalte in* 3 *even grote ſtukken ſcheiden, met Scheidlinien komende uit een gegeven ſtip binnen dezelve?*

Uitwerking.

De gedaante van 't Land wel bezien hebbende, vind men 't te wezen gelyk de zeshoekige Afbeelding te kennen geeft; dewelke uit 't punct A., omtrent midden in 't Land, in 3 gelyde zal gedeelt worden. Verdeelt dan 't Land uit dat punct Fig. 226

A. in Drie hoeken, dat is, ſteekt op alle Hoeken des Velds en in 't ſtip A. Stokken; voorts laat op alle zyden van 't Land, als 't geſchieden kan, Lootlinien vallen *volgens 't twaalfde Werkſtuk* en meet die *Perpendicularen* met hun Grondſtrepen, zoekt daar door de inhoud van elk △, deze zes inhouden t' zamen zyn de gehele inhoud des Lands BCD HFG.; die door 3 gedeelt, komt de grote van yder derdedeel; neemt voorts een Linie AC. die van 't punct A. tot een Hoek C. loopt voor een Scheidlinie; nadien nu een derdepart groter is als de △ ABC., zo trekt deze △ daar af, de reſt *divideert* door de halve Lootlinie AM., de *quotient* toont hoe verre gy van B. na G. tot Z. zult meten, om aldaar een ſcheiding AZ. te maken, op dat de vierhoek ACBZ. een der begeerde derdedelen des Lands word. Wyders kan men de inhoud van de △ ACD. en ADH. vergaren, en indien deze ſom nog minder dan een derdepart des Lands is, zo *addeert* 'er ook by de △ AHF., van dit beloop, meer als een derdedeel wezende, trekt de grote des derdeparts af, 't overige wyſt hoe veel dat van de △ AFH. afnoet, daarom *divideert* 't door de helft van de Lootlinie AP., 't maal moet men van de Hoek F. in FH. tot S. meten, en daar in een Stok ſteken; voorts de ſcheiding AS. maken, die zal dan 't begeerde voldoen.

Fig. 126. Laten we nemen, om dit op getallen toe te paſſen, dat de zyde BC. 80 Roeden lang is, BG. 50, GF. 39, FH. 30, DH. 42, de Linie AC. 48, deze moet men nemen, omdat men op CD. geen Lootlinie trekken kan, en de *Perpendiculaar* AK. 28, AM. 40, AN. 44, AP. 43, AD. 28, DL. 18.

Zo is de △ ABC. 1120
ABG. 1000
AGF. 858
AFH. 645
ADH. 588
ACD. 432
——— *add.*
Inhoud des gehelen Lands 4643 □ R.
3)———
1547:67 grote van elk derdeel.
△ ABC. 1120
——— *subst.*
Reſt 427:67
½ AM. 20)——— *divid.*
komt 21:38 dit meet van B. tot Z.
ACD. 432
ADH. 588
AFH. 645
——— *add.*
ACDHF. 1665
1547:67 derdeparts
———
Reſt 117:33⅓
½ AP. 21: 5)——— *divid.*
komt 5:40 meet deze van F. tot S.

Byvoegzel.

Zommige zal 't miſſchien te binnen komen, 't gene dat ik pag. 207 en 191 zegge, namelyk dat men om de inhoud van een Land te vinden 't zelve in driehoeken verdeelt, en zo dikwils als 't doenlyk is twee *Perpendicularen* op een *Baſis* trekt, om alzo te gelyk de inhoud van een vierhoek te vinden, dat ik dat zelfs hier navolge; 't geſchied alleenlyk, om, na dat men de inhoud gevonden heeft, de Scheidlinien ligter en met minder moei-

te te trekken; want indien men uit F. en B. *Perpendicularen* op AG. getogen hadde, zo was men genootzaakt, om de Δ ABZ. van de Δ ABG. af te ſcheiden, dezelve daar af te *ſubſtraheren* of maar aanſtonds te *divideren* door AG., de *quotiens volgens de manier* pag. 283 met behulp van een evenwydige Lootregt van AB. tot Z. te meten; daar men nu alleenlyk maar van B. in BG. tot Z. meet. Doet aldus met alle Veelhoeken, dewelke in dezer voegen gedeelt moeten.

5. *Twee Perzonen* Allert *en* Barent *kopen te zamen een vierhoekig ſtuk Land, groot* 2870 □ *R., voor* 4200 *guldens, waar van* Allert *geeft* 2400 *en* Barent 1800 *guldens, dit Land begerenze gedeelt te hebben, met een Scheidlinie gaande door een gegeven punct binnen 't zelve, na reden als elk Geld gegeven heeft. Hoe nu?*

Uitwerking.

Fig. 227. Indien 't vierhoekig Land de gedaante heeft als de 227ſte *Figuur*, begrepen tuſſchen de letteren CG KE., en H. 't gegeven punct is; dan vind *volgens 't vyfde Werkſtuk* 't ſtip F., daar de zigtſtralen over de Stokken CE. en GK. t'zamen komen, vaſt ſtellende dat de Scheidlinie op deze zyden zal komen; trekt daar na *volgens 't twaalfde Werkſtuk* uit de Hoek K. en 't punct H. Lootlinien op CE., als KR. en HD.; vorders *na 't agtſte Werkſtuk* uit H. de evenwydige HO. met CE.: meet nu *volgens 't zevende Werkſtuk* HD, HO, KR. en EF. Vermenigvuldigt de helft van EF. met RK., 't *product* is de inhoud des Driehoeks EFK. Voorts zoekt hoe groot yder deel wezen moet; dan *addeert* by een deel de Δ EFK., 't beloop deelt door de Lootlinie DH., van de *quotiens* trekt HO.,

HO., de reſt met zig zelfs *gemultipliceert*, van dit vierkant trekt't □HO., uit't overblyfzel *extraheert Radix quadraat*, by deze wortel vergaart de voornoemde *quotient*, de ſom toont hoe verre men van de Stok F. na C. moet meten, tot L., om daar uit door H. de Scheidlinie LM. te trekken; of om gemaks halven kan men van die ſom EF. *ſubſtraheren*, en de reſt meten van de Hoek E. na C, tot L.

Neemt eens dat men de Regtſtandige DH. lang vond 28, KR. 27, en de evenwydige HO. 31, 't verlengzel EF. 38 Roeden.

gul. □R. gul.

4200 geeft 2870, wat 2400 *Allerts* geld? of verkort zynde 1 geeft 410 wat 4? komt 1640 □R. die *Allerts* deel groot moet wezen.

KR. 27
½EF. 19
——verm.
△EKF. 513
1640 *Allerts* deel
——verg.
ſom 2153
HD. 28)——ged.
de *quotient* is FS. 76: 89
HO. 31:
——afg.
Reſt HP. 45: 89
——√
2105: 8921
□HO. 961:
——afg.
Reſt 1144: 8921
hier uit √——
SL. 33: 85 nagenoeg
de *quotient* FS. 76: 89
——verg.

FL.

FL. 110: 74
EF. 38

——afk.

't begeerde EL. 72: 74 dit meet van E. tot L, zo is LMKE. *Allerts* deel, en CGLM. *Barents* part.

Demonſtratie.

Fig. 328. In deze Afbeelding is CEKG. de Vierhoek, dewelke met een Scheidlinie door 't gegeven punct H. in voorſchreven reden gedeelt moet worden; trekt EG., en uit K. met deze de evenwydige AK., dan AG., die maakt *volgens 't* 37 *V. des* 1 *B. Eucl.* de △ AEG ∞ de △ EKG., van yder 't ſtuk EGV. afgenomen, blyft *volgens 't derde Axioma van 't zelfde Boek* GKV ∞ AEV., daarom de △ ACG ∞ de vierhoek CEKG.; Wyders deelt AC. in B. zodanig, dat AB. tot BC. ſtaat als de reden van de ſtukken daar in de Vierhoek gedeelt zal worden, dewelke hier is als 4 tot 3, trekt dan *volgens de eerſte begeerte des* 1 *Boeks Eucl.* BG.; die zal de Vierhoek BEKG. maken zo groot als *Allerts* deel wezen moet; nu maakt de △ QOF ∞ BFG., dan op SF., de helft van FQ., de Raam FOPS ∞ de △ FQQ.; dies is die ook zo groot als *Allerts* deel en de △ EFK. te zamen: Verder maakt op PH. 't Halfrond HRP., HR ∞ HQ., en SL ∞ PR., zo zal LM., gelyk klaar uit deze Afbeelding met 't bewys van 't derde voorbeeld dezes te bevatten is, de begeerde Scheidlinie wezen.

Om nu FL. in getallen te vinden, heeft men *Allerts* deel by de △ EKF. vergaart, 't beloop, zynde voor 't *Paralellogram* of Raam FOPS., gedeelt door de Lootlinie DH., de *quotient* was voor SF. of PO., hier af de evenwydige HO. getogen, de reſt is HP., die *quadraat gemultipliceert*,

en

en van 't *product* 't □ HO. of 't □ HR., reſte 't □ RP., wiens √ is RP. of LS., dewelke vergaart by de voorgevondene *quotient* FS., komt FL. dat te doen was.

Toegift.

Hier uit is openbaar, hoe dat men een Vierhoek, met een Scheidlinie door een gegeven ſtip binnen dezelve, in tween gelyk deelen zal.

Mitsgaders ook hoe men daar van in diervoegen een ſtuk hebbende een gegeven grote afſcheiden kan; want men heeft maar 't beloop van de gegevene grote en de buiten △ te *divideren* door de *Perpendiculaar*, dewelke uit 't gegevene ſtip op de zyde daar de Scheidlinie komen zal, valt, en van de *quotient* te trekken de lengte van de *parallele* namelyk die, dewelke uit 't gegeven punct met deze tot de andere zyde evenwydig getogen is, de reſt te *quadrateren*, van dit *quadraat* te *ſubſtraheren* 't vierkant van gedagte *parallele*, uit de reſt de vierkante wortel getogen, deze wortel te *adderen* by de voorgevondene *quotient*, de ſom zegt hoe verre men van de zamen komſt der zyden, waar op de Scheidlinie komen zal, in de zyde daar op de voornoemde *Perpendiculaar* valt, meten moet.

Vervolglyk is hier uit ook openbaar, hoe men alle regtſtreepte geſtalten, met een Scheidlinie door een ſtip daar binnen, na begeren ſcheiden kan.

6. *Iemant verkoopt van een vierhoekig ſtuk Land 2 Morgens; dewelke by, omdat 'er een Brug digt by 't Land is, begeert afgeſcheiden te hebben, met een Weg 4 Voeten breet, die regt op deze Brugge aanloopt, hoe kan dit geſchieden?*

Vit-

Uitwerking.

Fig. 229. Indien 't Land van gedaante is als de Vierhoek ABDE., ſteekt dan tegen 't midden van de Brug, daar de Scheidlinie op aan lopen zal, een Baken, als in F., mede ook een Stok in de zamenkomſt van de verlengden der zyden AB. en ED. *volgens 't vyfde Werkſtuk* 't welk komt in C.; dan *volgens 't twaalfde Werkſtuk* uit 't punct F. en D. *Perpendicularen* op AC., als FI. en DR.; voorts uit 't ſtip F. *volgens 't agtſte Werkſtuk* met de zyde AB. de evenwydige FH., tot aan de zyde DE., daar na meet *volgens 't zevende Werkſtuk* DR., BC., FI en HF.; vermenigvuldigt de helft van DR. met BC., 't *product* is de inhoud van de buiten △ BCD., deze *addeert* by de twee Morgen, die van 't Land af moeten, de ſom *divideert* door FI., by de *quotient* vergaart FH., 't beloop *multipliceert* in zig zelfs, van dit vierkant trekt 't *quadraat* FH., uit de reſt *extraheert* de √, deze wortel vergaart by de voorgevonde *quotient*, de ſom toont hoe veel men van C. na A. tot G. meten zal, of als 'er BC. af *geſubſtraheert* is, moet men de reſt van de Hoek B. in de zyde BA. tot G. meten, en daar een Stok ſteken, en ook in K. tuſſchen de Stokken G. en F. op de zyde DE.; dan nog aan weerzyden van de zigtſtraal GK. ter brete van twee voeten Kielſpitten of Groefjes gemaakt, tuſſchen die Groefjes is de begeerde Scheidweg 4 Voeten breet begrepen.

Genomen men vond DR. lang 24, FI. 44, HF. 32 en BC. 68; dan komt 't werk aldus

BC. 68
½ DR. 12

buit-

buiten △BCD. 816
1200 of 2 Morg. die'r af moeten

ſom CHPM. 2016
FI. 44) ——— *divid.*
de *quotient* 45: 82 GM. of PH.
FH. 32
——— *add.*
PF. 77: 82
77: 82
——— *mult.*
komt 6055: 9524
□ FH. 1024
——— *ſubſt.*
Reſt 5931: 9524
√
PQ. of GM. 70: 94 na genoeg
de *quotient* CM. 45: 82
——— *add.*
CG. 116: 76
BC. 68
——— *ſubſt.*
48: 76 meet dit van B. na A. tot G.; en maakt dan twee Kielſpitten *gelyk op* pag. 315. *parallel* met de zigtſtraal GK., in diervoegen datze 4 Voeten van de andere komen en GK. daar 't midden van word, die zullen 't begeerde voldoen.

Betoging.

Om dit te betogen zullen we kort gaan, aangezien het met 't tweede voorbeelds betoging zeer na *accordeert* waarom wy die ook tot hulp nemen. Fig. 230.

In de 230ſte Afbeelding is F. 't gegeven ſtip, AB DE. de gegeven Vierhoek, getogen BE., en daar tegen uit de Hoek D. de evenwydige DL., dan EL.; zo is *volgens de* 37 *Prop. en 't tweede* Axioma

dat

des 1 *B. Eucl.* de △ AEL ∞ de Vierhoek ABDE.; wyders maakt of ſtelt de △ ELO. 2 Morgen groot; zo word de Vierhoek BDEO. ook twee Morgen, FH. is de evenwydige tegen AB. Trekt HO., en uit de Hoek E., daar tegen de evenwydige EN., en dan HN.; alzo komt de △ CHN ∞ 2 Morgen + de △ BCD. Nu CM ∞ MN., zo is de Raam CHPM ∞ de △ CHN.; dies ook 2 Morgen + de △ BCD. Op FP. een Halfrond beſchreven, en FQ ∞ FH. gemaakt, GM ∞ PQ., zo is *volgens 't* 31 *V. des* 3 *en* 6 *B. Eucl.* de △ CGK ∞ de Raam CHPM.; weshalven GK. de begeerde Scheidlinie is.

Waarom men de ſom van 2 Morgen en de buiten △ BCD. *divideert*, dat is de Raam CHPM., door de Lootlinie FI., de *quotient* is CM. of PH., hier by HF., 't beloop PF. in zig vermenigvuldigt, van dit vierkant trekt 't *quadraat* HF. of □ QF., de reſt is *volgens 't* 47 *V. des* 1 *B. Eucl.* 't □ PQ., wiens wortel PQ. of GM. vergaart by de *quotient* CM., de ſom is CG., die men vinden moeſt.

Corollarium of Toegift.

Hier uit word ligtelyk verſtaan, op wat wyze men een vierhoekig Veld in dezer voegen in twee even grote ſtukken deelt. Ook hoe dat 't na gegeven reden gedeelt kan worden.

Vervolglyk volgt hier uit, hoe dat men alle regſtreepte Landen, met een Scheidlinie ſtrekkende na een gegeven punct buiten dezelve, na begeren kan deelen.

V. HOOFD-

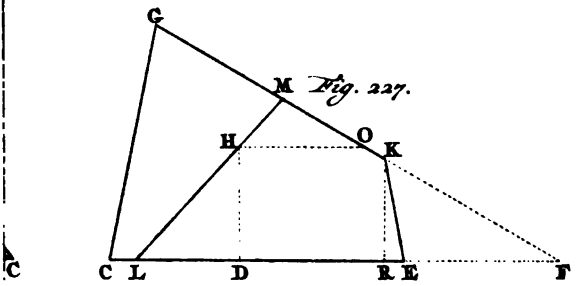


Fig. 227.

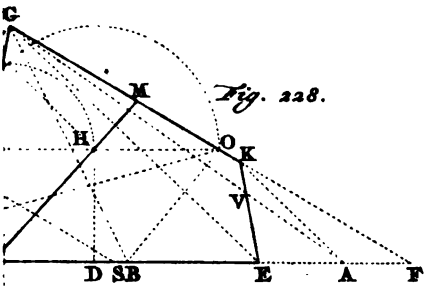


Fig. 228.

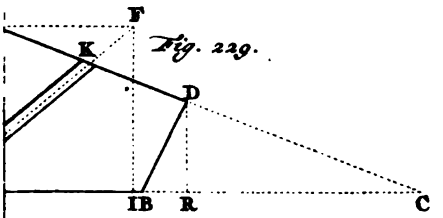


Fig. 229.

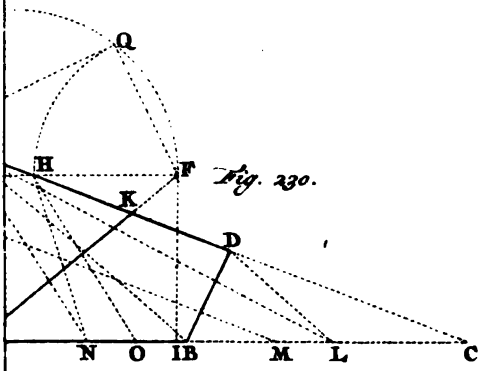


Fig. 230.

V. HOOFDDEEL.

Leert allerlei Landen door een algemene Regel *na begeren deelen.*

NAdien 't ondoenlyk is, op alle voorvallen, dewelke om te delen voorkomen konnen, een bezondere *Regel* te geven, waar door men 't begeerde volbragt, dewyl de gedaante des Lands, en de voorwaarden der deling, op ontellyke wyzen komen wezen; zo zal 't nuttelyk en hoog nodig zyn, hier een algemene weg te bewandelen, waar door men alle Landen na begeren kan ſcheiden.

Ik onderſtel dat gy weet hoedanig 't Land gedeelt zal worden.

REGEL.

Zoekt eerſt de inhoud des Lands, als men 't in gelyke deelen of na gegeven reden moet ſcheiden; maar die is onnodig te zoeken wanneer men 'er een ſtuk hebbende een gegeven grote af zal ſnyden: Uit deze inhoud vind de grote van yder deel. Voorts ſnyd 'er, door 't ſtellen van twee Stokken, een ſtuk af, dat U dunkt omtrent zo groot te zyn als 't eerſte deel of 't gegeven ſtuk wezen moet; dan meet dit afgeſneden ſtuk en zie of 't te groot of te klein of net zo groot is als gy giſte; zo 't net zo veel is als 't deel of ſtuk wezen moeſt, dan zyn de Stokken op de begeerde plaatzen geſtoken; Maar niet net zo groot zynde, trekt 't minſte van 't meeſte, de reſt deelt door de *diſtantie* der Stokken, dat is de lengte der Linie daar gy de affnyding mede gedaan hebt, 't maal-toont hoe verre de

Scheidlinie Lootliniglyk in of uitwaarts moet wezen: Inwaarts als men 't afgesneden stuk te groot bevonden heeft, en uitwaarts als 't afgesneden stuk te klein is; dan een tweede Linie evenwydig de eerste ter *distantie* van de voorgevondene *quotient* of 't maal gemaakt, en gezien ofze zo lang is als de Linie daarge de eerste affnyding na giszing mede gedaan hebt, zo dit zo is, dan heeft men 't stuk na begeren afgescheiden: Maar indien 't wat verschilt *multipliceert* de helft van 't verschil dezer Linien, met de *distantie* der zelfde, 't *product divideert* door de lengte van de laatst getogene Linie, 't maal zegt hoe veel de Scheidlinie inwaarts of uitwaarts moet wezen: Inwaarts zoze te voren uitwaarts is getogen, en langer was als de eerste; ook alsze te voren inwaarts is getogen, en korter als de eerste bevonden is: Uitwaarts indien ze te voren inwaarts is getogen, en langer als de eerste was; mede alsze te voren uitwaarts is getrokken en korter dan de eerste is. Op deze wyze kan men de Scheidlinie zo na vinden als men begeert.

Ik zal deze *Regel expliceren* of verklaren door

VOORBEELDEN.

1. *Hoe zal men een vierhoekig Land in twee even grote deelen scheiden na de voorgaande Regel?*

Uitwerking.

Fig. 231. By aldien 't Land van gedaante was als de Zevenhoek H I K R Z X M., en dat 't in tween gelyk door een Scheidlinie D F. evenwydig tegen de zyde Z X. moet gedeelt worden; zo laat, na dat de gedaante van 't Veld wel in agt genomen en opgeschreven is, uit de Hoek H. op de zyde X Z. *volgens 't twaalfde Werkstuk* de Loot-

Lootlinie HQ. vallen, in Q. een Baken geſtelt zynde, ga tuſſchen de Stokken H. en Q. en laat uit alle Hoeken op de Linie HQ. tot aan de over zyde *Perpendiculuren* vallen, als RS, MN, KL, en EI.; daar na meet deze Lootlinien en ook de zyde XZ., mitsgaders HA, AG, BG, BC, en CQ.; *volgens 't zevende Werkſtuk*: Vind hier door dan de inhoud van de *Trapeziums* SRZX, SRNM, KLMN, EIKL. en de Δ EHI.; deze vyf inhouden zamen vergaart, heeft men de gehele inhoud des Lands. Van zyn helft getogen de inhoud des *Trapeziums* SRZX. (want dat ſtel ik, om hermeting te ontgaan, dat 't ſtuk was 't welk men giſte omtrent de helft te wezen) de reſt deelt door de *diſtantie* der Stokken RS., te voren gemeten, 't maal meet uitwaarts van C. in de Lootlinie QH. tot V., en trekt OT. door V., evenwydig RS., meet deze TO. *volgens 't zevende Werkſtuk* men vindze wat korter als RS, daarom die van RS. *geſubſtraheert*, en van de reſt de helft genomen, deze helft *gemultiplicceert* met CV. de *diſtantie* dezer linie, 't *product divideert* door de lengte TO., 't maal meet uitwaarts van V. verder na H., en trekt daar dit komt DF. evenwydig OT., dewyl deze geen meetbaar verſchil met TO. heeft, moetze de ware Scheidlinie wezen.

2. *Hoe zal men een veelhoekig Land in 3 gelyke deelen ſcheiden, met Scheidlinien* Perpendiculaar *of Regtſtandig op een der zyden?*

Uitwerking.

Latenwe nemen dat 't Land van gedaante was als de ongeſchikte Afbeelding ABCDEFG. toont, 't welk met Scheidlinien Regtſtandig op de zyde AB. in 3 gelyke zal gedeelt worden. Fig. 232.

Waarom men, na dat men de inhoud des Lands gevonden heeft, als mede hoe groot yder deel wezen moet, uit de Hoek B. een Lootlinie *volgens 't elfde Werkſtuk* tot aan de zyde DE. trekt, als BI.; dan meet en vind de grote van de Vierhoek BCDI., en dewyl die kleinder als een derdedeel van 't Veld is, zo moet de Scheidlinie nog wat uitwaarts getogen worden; dies trekt de Vierhoek BCDI. van 't derde deel, en de reſt *divideert* door de lengte BI., de *quotient* meet van B. na A. tot O., dan OP. Regtſtandig op AB. evenwydig BI., meet OP., omdat men deze zo lang vind als BI., zo blykt dat 't verſchil dezer Linien onmeetbaar is, en daarom is ze de Scheidlinie.

Wyders om de overige 2 derdeparten van elkander te ſcheiden, zoekt *volgens pag.* 195. de inhoud van 't *Trapezium* EHOP., en trekt die van 't derdedeel des Lands, de reſt deelt door EH., (want die is, *volgens 't twaalfde Werkſtuk*, Lootregt op de zyde AB. getogen) 't maal meet van H. na A. tot L., daar uit de Lootregte LT. evenwydig EH., meet dan *volgens 't zevende Werkſtuk* LT., men vind die langer als EH., daarom 't *mediaat* van 't verſchil dezer Linien vermenigvuldigt met de *diſtantie* derzelfde, namelyk LH., de uitkomſt gedeelt door TL., de *quotient* inwaarts gemeten van L. na H., en daar uit daar dit komt een Lootregte op AB. evenwydig LT. gemaakt, en die metende bevind men geen meetbaar verſchil met TL. te hebben; zo moet die de begeerde Scheidlinie wezen, dewelke nog te vinden was.

Toegift.

Hier uit is klaarlyk te bevatten, hoe men allerlei regtſtreepte Landen, na de voorgaande Regel ſchei-

ſcheiden kan, met Scheidlinien evenwydig tegen of Regtſtandig op een zyde.

3. *Hoe zal men een Rond, volgens de voorgaande Regel, met evenwydige Scheidlinien in 3 gelyke deelen ſcheiden?*

Uitwerking.

Onderzoekt of 't Land geheel Rond is, zo ja, dan zoekt *volgens 't derde Voorbeeld van onze kromliniſche Landmeting* de inhoud des Ronds; dewelke ik ſtel dat men vind 1310: 2025, zo moet yder derdedeel wezen 436: 7342. Steckt nu in E. en D. elk een Stok, dat is, ſnyd na gisſing met de ſinie D E. een derdepart van 't Land; en zoekt *volgens 't zevende Voorbeeld van de Kromliniſche Landmeting, of van 't tweede lid des derden Hoofddeels onzes tweeden Boeks* de inhoud van 't *Segment* of Peesdeel ADE., 't zelve groot vindende 336: 7342, zo is 't 100 □ R. minder als een derdedeel, deze deelt door de lengte der Linie daar de affnyding mede gedaan is, namelyk de lengte van de Pees DE., die is 25 Roeden, de *quotient* 4 Roeden meet uitwaarts van 't midden D E., te weten F., in de *Diameter* AB., en daar dit koomt, daar door trekt een Linie HG. evenwydig D E., als men dezo metende zo lang vond als D E., zouze de begeerde Scheidlinien wezen; maar omdatze hier 2: 5 langer is, moet men de helft van de *diſtantie* dezer linien, namelyk 2 Roeden, hier met vermenigvuldigen, 't *product* 5 Roeden door G H. 27: 5 deelen, 't maal 1 Voet 8 Duimen moet men van 't midden der Linie H L. inwaarts na A. meten, tot in C., daar na door C. de Linie LI. *volgens 't agtſte Werkſtuk* evenwydig G H., deze zal 't Peesdeel A I L. een derdedeel van 't Ronde Land maken.

Om nu wyders de overige derdedelen van den anderen te scheiden, meet van 't einde der Midstreep B. na A. de lengte van de Pyl AC., tot S., dan door S. een evenwydige tegen LI., 't welk is PK., die zal dan *volgens 't veertiende en vier-en-twintigste Voorstel van 't derde Boek Euclidis* 't begeerde voldoen.

Toegift.

Hier uit volgt op wat wyze men een Rond in 4, 5, 6. en meer even grote deelen kan scheiden, met evenwydige Scheidlinien.

Mede hoe dat men van't zelve een stuk hebbende een gegeven grote afsnyd.

Ook hoe men't na gegeven reden deelt.

Byvoegzel.

Getoont hebbende, hoe dat men een *Cirkel* na de voorgaande Regel delen kan; daar andere zo veel moeite toe gedaan hebben (*zie Ludolf van Keulen van den Cirkel het* 20 *Capittel fol.* 81) dat 't byna onnavolglyk is; zo zal'er misschien voor de Leerlingen nog eenige zwarigheid zyn, om een *Segment* of Peesdeel na gedagte Regel te deelen; waarom wy dit met't Volgende Voorbeeld zullen tonen.

4. *Hoe zal men een Peesdeel in* 3 *even grote stukken scheiden, met Scheidlinien Regstandig op de Koorde?*

Uitwerking.

Fig. 234. Indien een Veld met een regte en kromme zyde, dewelke na genoeg vloejende rond bevonden word, besloten is, als de Afbeelding ABC., en men't zelve begeert in 3 even grote deelen ge-

deelt

deelt te hebben, door Scheidlinien Lootregt op de regte zyde AB., zo kan men deze weg inſlaan.

Meet eerſtelyk de Pees AB., en de Pyl CD., ik neem AB. 42 en CD. 7 Roeden, zoekt nu *volgens pag.* 238 de inhoud van 't *Segment* ABC., men vind die 199: 5, wiens derdepart is 66: 5. Deelt dit derdedeel door de Pyl CD. 7, van de *quotient* 9: 5. de helft genomen, deze helft 4: 75 meet van D. ter eener zyde na B., tot F., en ter andere zyde na A. tot E., dan uit E. en F. Lootlinien op AB., als EI. en FT.: Voorts meet een dezer *Perpendicularen*, indien gy die zo lang vind als de Pyl CD., zo zynze de begeerde Scheidlinien; maar als die merkelyk van de Pyl verſchillen, *multipliceert* een verſchil met DE. 4: 75, 't *product* deelt door de lengte EI. of FT., de helft van de *quotient* is 't gene de Scheidlinien verder na A. en B. moeten; en zo doende kan men na genoeg de regte Scheidlinien bekomen, 't welk geen meerder uitlegging behoeft.

Toegift.

Hier uit blykt, op wat wyze men van een Peesdeel ABC. een ſtuk hebbende een gegeven grote, met een Scheidlinie Regtſtandig op AB., affcheiden kan; want men heeft maar de gegevene grote te *ſubſtraheren* van de helft des Peesdeels, te weten ACD., de reſt te *divideren* door de Pyl CD., de *quotient* te meten van D. na A., en daar dit koomt trekt men een Regtſtandige op AB., die zal, indienze zo lang bevonden word als de Pyl CD., de begeerde Scheidlinie wezen; maar korter zynde, moet men die nog wat verder na A. toe ſtellen: 't welk uit 't getoonde ligt om te vatten is. Fig. 234.

Byvoegzel.

't Zal genoeg wezen van de kringze Landen, dewyl die by na nooit in der daad voorvallen, of ten minſten heel zelden. Maar 't zal nodig zyn met 't volgende Voorbeeld te tonen hoe men een kromliniſch Land met een kromme Scheidlinie deelt, te meer om dat andere hier in dwalen.

5. *Hoe word van een kromliniſch Land ABCD. een Morgen afgedeelt, met een Scheidlinie* parallel *tegen de kromme zyde AB?*

Uitwerking.

Fig. 235. Steekt twee Stokken A. en B. zodanig dat de regte zigtſtraal AB. zo veel by als van 't Land doet; ook ſteekt in de zyde BC. ter plaatze daar U dunkt dat de ſcheiding komen zal een Baken, en maakt daar uit GE. evenwydig met de regte AB.; meet dan 't regtſtreepte ſtuk ABGE.; indien gy dat een Morgen groot vind, dan zyn de Stokken G. en E. op de begeerde plaatzen geſtoken, en men heeft maar een kromme Linie GE. evenwydig de zyde AB. te maken, invoegen dat deze kromme Linien overal zo verre van den anderen zyn als de regte AB. en GE. Maar indien dit regtſtreepte ſtuk ABGE. niet net een Morgen groot was, moeſt men de Bakens G. en E. uitwaarts herſtellen, uitwaarts dat is verder na C. D., als 't te klein was, en inwaarts, dat is digter na A. en B. als 't te groot bevonden wierd. Dog omdat 't hier ten eerſten net een Morgen groot is, zal de kromme Linie GE. de begeerde Scheidlinie wezen.

Scholium of Byvoegzel.

Nu agt ik klarelyk getoont te hebben, hoe dat men,

lien; volgens de Regel, dewelke in 't begin dezes Hoofddeels ſtaat, alle regt en kromſtreepte Landen met evenwydige of Regtſtaande Scheidlinien deelen kan; en nadien dit 't gene was daarwe voornamelyk in deze na doolden; want hoe men alle Landen uit een punct na begeren delen zal, is in de twee eerſte Hoofddelen dezes Boeks en 't voorgaande Hoofddeel genoeg open gelegt; zodat ik hier de deling der Landen zoude mogen ſluiten: Maar dewyl dat de voorgedagte Regel de Scheidlinien niet volkomen na de bevatting vind, alhoewel na genoeg tot de dadelyke uitvoering, en dikwils niet begeert word; dat *juſtament* de Scheidlinien evenwydig tegen of Regtſtandig op een zyde komen, zo kan men zig, als 't gegiſte Stuk te groot of te klein is; behelpen met een ſtuk driehoeks wyze in of uitwaarts te meten, namelyk een △ aan 't Stuk te voegen, indien 't te klein was, en daar af te ſcheiden als 't te groot bevonden wierd; hier door zal men dan na de bevatting de regte ſcheiding konnen vinden: 't welk wy nodig oordelen door 't volgende Voorbeeld te tonen:

6. *Hoe kan men een veelhoekig Land in twee gelyke deelen ſcheiden?*

Uitwerking.

De ware inhoud van 't Land ABCDEFG. ge- Fig.
halveert zynde, vind men dat yder deel moet we- 136.
zen 1500 □ R.; men gift daarom dat een *Perpendikulaar* uit de Hoek F. getogen *volgens 't twaalfde Werkſtuk* op de zyde AB., dat is FH. 't zelve omtrent in twee even groote Stukken ſcheiden zal, waarom men een Stuk; ik neem AGFH., omdat dit ligter als 't andere gemeten kan worden, meet;

men vind't 1400 □ R. groot, dit getrokken van de helft des Lands 1500, ziet men dat'er nog 100 □ R. by 't ſtuk AGFH. moeten, deze *gedivideert* door de helft van FH., dewelke 50 Roeden lang is, de *quotient* 4 Roeden meet van H. na B. tot K., dan is FK. de begeerde Scheidlinie.

7. *Van een* Segment *of Peesdeel een ſtuk hebbende een gegeven grote af te ſcheiden?*

Uitwerking.

Fig. 237. Indien U een Land voorkomt, wiens eene zyde ACB. na genoeg vloejende omrings wyze loopt, en de andere AB. regt is, om daar een Muds Land, dat is 300 □ R., af te ſcheiden; zo ſteekt in de Boog AGB. een Stok ter plaatze daar gy 't eene einde van de Scheidlinie begeert, dit is in C.; laat dan daar uit op AB. *volgens 't twaalfde Werkſtuk* de Lootregte CD. vallen, en meet de △ ACD. en 't Peesdeel AC., de ſom is de inhoud van 't meniglinïſche ſtuk AGD.; die ſtel ik 250 □ R., dan moet 'er nog 50 □ R. by dit ſtuk; daarom deelt deze 50 door de helft van CD., dewelke 12: 5 lang is, de komende 8 Roeden meet van D. na B. tot E., daar ſteekt een Stok, dan zullen de Stokken C. en E. de begeerde Scheiding CE. bepalen.

8. *Voorkomende een ongeſchikt zeshoekig Land, om 't in vier even grote ſtukken de delen, in dier voegen dat twee deelen een uitgang aan de Weg, dewelke langs de zyde AB. loopt, bekomen; en de andere twee elk een uitpad aan den Dyk die nevens de zyde EF. is. Hoe nu?*

Uitwerking.

Fig. 238. De inhoud van 't Land gezogt hebbende, deelt die

die door 4. 't maal zegt hoe veel yder deel wezen moet; voorts deelt 't Land door de Linie FG. in tween gelyk *na de manier van 't zesde Voorbeeld dezes* 't welk ligt om te doen is; want men heeft maar van de Vierhoek ABCF., omdatze groter als de helft bevonden word, een △ CFG. af te leggen. Dan deelt de Vierhoek ABGF. door de Scheidlinie HK. in twee gelyke deelen. Wyders trekt men de △ CDE. van een vierdepart des Lands, 't overige word door de Linie CI. van de △ CEF. *volgens 't derde Voorbeeld pag.* 272. afgeſcheiden. Alle welke dingen nu ligtelyk bevat konnen worden, en dan is 't begeerde voldaan.

VI. HOOFDDEEL.

Landen te deelen zonder rekenen.

NA dat ik reeds te voren genoeg getoont hebbe, hoe men de Landen door *calculatie* of rekenen na begeren delen kan; vang ik hier aan te leren op wat wyze datze zonder rekenen gedeelt konnen worden; om de weetgierige Leerlingen te voldoen, en de ſchenders van de *Meetkonſt* met hunne veragtelyke taal te doen verdwynen.

Verwagt niet dat ik hier de gehele deling der Landen weder ter neer ſtellen zal; maar ik zal alleenlyk eenige voorname Voorbeelden beknoptelyk verklaren: Want als ik deze dingen alle wilde verhandelen, zou ik zeer verre van de kortheid, daar ik na tragte, afwykken.

VOORBEELDEN.

1. *Hoe zal men een △ ABC. uit een ſtip E. in een*

een zyde AB., in twee even groote deelen ſcheiden, zonder te rekenen?

Veldwerk.

Fig. 339. Steekt op de Hoeken, A, B en C., ook in 't gegeven punct E. Stokken, neemt *volgens de Toegift van 't zevende Werkſtuk* H. in 't midden van de zyde AB.; daar uit dan *volgens 't agtſte Werkſtuk* een evenwydige tegen de verbeelde Veldlinie CE., die komt aan de zyde AC. in F., daar men een Baken ſteekt; dan is EF. de begeerde ſcheiding.

't Bewys.

Doordien *volgens 't 1 V. des 6 Eucl.* de △ AC H ∞ de △ BCH. is, en omdat *volgens 't 37 V. des 1 B. Eucl.* de △ CHE ∞ de △ CEF. is, dewelke de △ CDE. gemeen hebben, zo moet *volgens 't derde en tweede Axioma des 1 Eucl.* de △ AEF ∞ de △ ACH. zyn; dies de eerſte AEF., ook de helft van de △ ABC., dat te bewyzen was.

Toegift.

Hier uit volgt, hoe men een driehoekig Veld op deze wyze in gegeven reden kan delen; want men hoeft maar de Grondſtreep AB. in de gegeven reden te deelen, en voorts als voren te doen.

Desgelyks is hier uit ook openbaar, op wat wyze een △ in dezer voegen in vele gelyke deelen gedeelt kan worden.

2. *Hoe zal men een ongeſchikt vierhoekig Land uit een Hoek, zonder rekenen, in twee even groote te deelen ſcheiden?*

Veldwerk.

Fig. 349. De Vierhoek DEFG. zal men met een Scheid-

linien

linien komende uit de Hoek D. in
ke deelen scheiden: Daarom deelt *volg*
Toegift van 't zevende Werkstuk de Hoekstreep
G. in H. in twee even lange deelen; dan uit dit
midden HK. evenwydig met de verbeelde Veld-
linie DF., *volgens 't agtste Werkstuk*, tot aan de
zyde GF. in K., zo is DK. de begeerde Scheid-
linie.

Betoging.

Trekt DH. en FH., zo is *volgens de 1 Prop. des 6 B. Eucl* de △ DEH ∞ DHG., ook de △ EFH ∞ GFH.; dies is *volgens 't tweede Axioma des 1 B. Eucl.* de Vierhoek DHFG ∞ de Vierhoek DEFH., en *volgens de 37 Prop. van 't zelfde Boek* de △ DKF ∞ DFH., zynde de eerste de gene dewelke voor de laatste plaats komt, *ergo* de Vierhoek DEFK. de helft van de Vierhoek DEFG., dat te betogen stond.

Toegift.

Hier uit blykt, hoe dat in dezer voegen een vierhoekig Veld, zonder rekenen in drien gelyk gedeelt word; want men heeft maar de Hoekstreep GE. in 3 gelyke te deelen; wyders uit yder deel een evenwydige met de ander Hoekstreep DF. te trekken, en daar die aan de zyde GF. komen, dat zyn de plaatzen waar toe men van de Hoek D. de Scheidlinien moet maken.

3. *Hoe kan een Vierhoek, zonder rekenen, uit een punct, in een van de zyden, in twee even grote deelen gedeelt worden?*

Uitwerking.

't Zy de Vierhoek ABCE., die uit 't punct D. Fig. in 241.

in twee gelyke deelen moet gedeelt worden. Op de Hoeken des Lands Stokken geſtoken zynde, mitsgaders ook in 't punct D.; dan uit de Hoeken C. en E. evenwydige CG. en EF. met B D. en DA., *volgens 't agtſte Werkſtuk* tot aan de verlengden van AB., in G. en F. getogen; wyders vind *volgens de Toegift van 't zevende Werkſtuk* 't ſtip H. in 't midden van FG., waar in een Baken geſtoken, zo zal DH. de begeerde Scheidlinie wezen.

Demonſtratie.

De △ ADE. is ∞ AFD. *volgens 't 37 V. des 1 B. Enel.*; van beide 't gemene ſtuk ADO., blyft *volgens 't derde Axioma van dat Boek* de △ DEO ∞ AFO. Wyders is, om dezelfde reden, de △ BPG ∞ CDP., dies *volgens de tweede Kundigheid des 1 B. Enel.* de △ DGF ∞ de Vierhoek ABCE. Dewyl nu *volgens de 1 Prop. des 6 B. Enel.* DH. de △ DGF. in twee gelyke deelt, zo moetze ook de Vierhoek ABCE. in tween gelyk deelen, dat te *Demonſtreren* was.

Corollarium.

Hier uit is klarelyk te verſtaan, hoe dat men zo een Vierhoek in diervoegen in 3 gelyke deelen ſcheiden kan; want men heeft maar FG. in 3 even lange deelen te deelen, en daar dit op de zyde AB. komt, trekt men tot D. Linien, deze zullen de begeerde Scheidlinien wezen.

Vervolglyk is openbaar hoe men deze Vierhoek in meer gelyke deelen ſcheiden kan.

4. *Hoe zal men een △ ABC. in twee gelyke deelen ſcheiden, zonder rekenen, uit een punct binnen dezelve?*

Veld-

Veldwerk.

Uit't punct D. moet men de Δ ABC. in dier- Fig.
voegen in twee even grote deelen ſcheiden, dat 242.
CD. ook een Scheidlinie worde. Daarom ſteekt
in C, D. en E. Bakens, zodanig dat AE ∞ BE.
komt, dan *volgens't agſte Werkſtuk* tegen de zigt-
ſtraal ED. uit de Hoek C. de evenwydige CH.,
in H. een Stok ſtekende, zo zullen de Stokken
C, D. en H. de begeerde Scheidlinien CD. en
DH. aanwyzen, dewelke't ſtuk BCDH ∞ AC
DH. maken.

Betoging.

Want *volgens de 37 Prop. des 1 B. Eucl.* is de
Δ CDH ∞ CEH., en nadien *volgens de 1. Prop.
des 6 B. Eucl.* de Δ AGE ∞ de Δ BCE. is, zo
moet't gene te betogen was.

*5. Hoe kan men een Δ in twee even grote deelen
ſcheiden, zonder rekenen, met een Scheidlinie even-
wydig tegen een zyde?*

Veldwerk.

Om de Δ IKL. in twee gelyke deelen te dee- Fig.
len met een Scheidlinie evenwydig tegen de zyde 243.
IK., zonder rekenen; deelt de zyde IL. *volgens
de Toegift van't zevende Werkſtuk* in O. in twee
even lange deelen; dan uit dit midden O. *volgens
't elfde en zevende Werkſtuk* een *Perpendiculaar* O
P. zo lang als OI. of LO.: Voorts meet, na
dat 'er in P. een Stok geſtoken is, LP., en zo
lang als gy deze vind, meet van de Hoek L. na I.
tot R., daar uit maakt de ſcheiding RQ. even-
wydig tegen de zyde IK., die zal't begeerde vol-
doen.

't Bewys.

Na dien IO, OP. en OL. gelyk zyn, zal P. in
de

de omring eens Ronds vallen 't welk uit O. als midstip en LO. als Straal op IL. beschreven word; dies zal *volgens 't 31 V. des 3 B. Eucl.* de Hoek IPL. regt zyn. Waarom dan *volgens de 8 en 4 Prop. des 6 B. Eucl.* IL, LP. of LR. en LO. of ½ IL: evenredige zyn; dien volgens is *volgens 't vervolg van 't 19 V. des 6 B. Eucl.* de △ ILK. tot de △ LRQ. als LI. tot zyn helfte LO., derhalven *volgens de 20 Bep. des 7 B. Eucl.* de △ LRQ. de helft van de △ IKL.; dat te bewyzen was.

Byvoegzel.

Met deze onze nieuwe bedagte manier, om Landen, zonder rekenen; met Scheidlinien evenwydig tegen een zyde, te deelen, zal ik dit Hoofddeel besluiten; want ik agte dat ik hier nu de voornaamste dingen, dewelke van 't scheiden der Landen getoont konnen worden; reeds al meetdadig hebbe verhandelt; nadien de andere, die 'er nog zouden mogen wezen, klare gevolgen van deze zyn. Dog ik zal hier nog eenige dingen, die de Leerlingen behoorden te weten, aanhangen.

AANHANGZEL.

1. *Een Land, dat rontom omvadhgen is met een Sloot, heeft alleenlyk maar twee uitpaden; hoe zal dit dan in twee even grote stukken gedeelt worden; uit dewelke men door beide uitpaden mag gaan?*

Uitwerking.

Fig. 244. Zie de 244ste *Figuur*, ABCDEF. is 't Land, G. en H. de twee uitpaden, waar door men uit 't Land op de weg nevens DE. en AB. gaat. Steekt tegen 't midden van yder uitpad een Stok; meet dan de stukken daar 't Land door deze verdeelde Veldlinie GH. in gedeelt word, namelyk BCDGH.

TAB. XVII.

Fig 232.

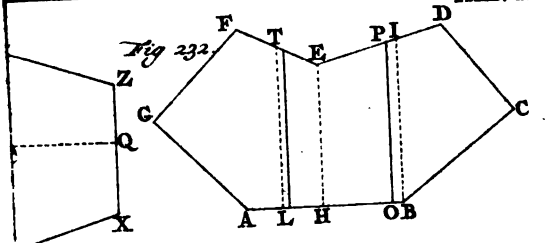


Fig. 233.

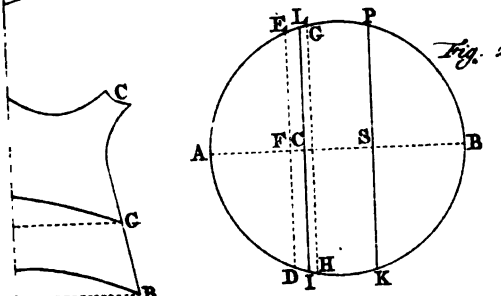


Fig. 234.

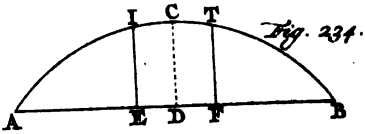


Fig. 237.

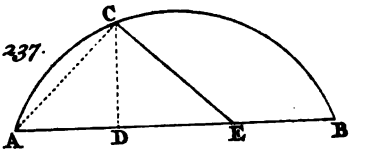


Fig. 239.

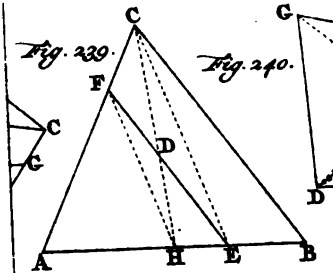


Fig. 240.

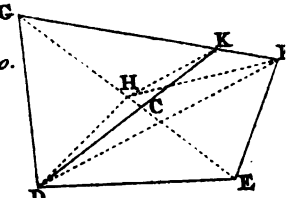


Fig. 242.

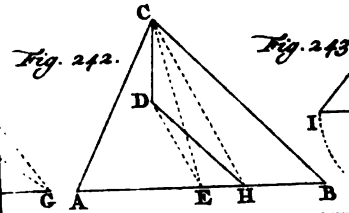
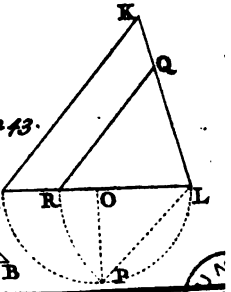


Fig. 243.



BCDGH. en AFEGH., als gy deze even groot vind, zo is GH. de begeerde Scheidlinie, dat zelden beuren zal. Weshalven neem ik dat men 't ſtuk BCDGH. groot vond 1400 en AFEGH. 1600 □ R., 't minſte van 't meeſte trekkende, de reſterende 200 gehalveert, deze helft 100 moet nog by 't kleinſte ſtuk BCDGH.; dies *divideert* die 100 door de halve lengte GH., dewelke 50 Roeden lang is, 't hoemenigmaal 4 Roeden meet men op de een of de ander plaats, dat is na welgevallen, in 't grootſte ſtuk Lootregt op GH.; ik neem in K. en maakt de Lootlinie KL. 4 Roeden lang, mits in L. een Stok ſteekende; zo zullen de Linien GL. en LH. de begeerde Scheidlinien zyn. Doet alzo met alle dusdanige.

2. *Drie Broeders erven zamen 3 ſtukken Lands; zy verſtaan dat elk een ſtuk na zig zal nemen, mits dat 't gene de een meer bekomt als de ander zal betaalt worden tegen 1000 gulden 't Morgen: Indien 't ſtuk A. groot gevonden word 2024, B. 2650 en C. 2400 □ R., vrage hoe veel dan elk uitkeeren of ontfangen moet?* Fig. 245.

't Werk.

A. 2024
B. 2650
C. 2400
——verg.
7074
3)——
2358 elks erfenis of derdedeel

Zo heeft A. te weinig 334 □ R.
B. te veel 292:
C. te veel 42:

600 —— 1000 —— { A. 334, B. 292, C. 42 } komt { A. 556⅔, B. 486⅔, C. 70 }

A. moet ontfangen 556 ½ guldens, B. moet aan hem geven 486 ½, en C. is aan hem *Debet* 70 gulden.

Byvoegzel.

Nu is de gehele deling der Landen, zonder inlating der beſpiegelingen van de *Stelkonſt*, verhandelt; want't is zeker dat de gene, die dit Boek wel en dadelyk verſtaat, geen Land, om te delen voorkomen zal, of hy zal't na begeeren konnen ſcheiden; om dat't voorgaande hem genoegzame middelen zal verſchaffen, waar door 't geſchieden moet, en dat geen onregelmatige en valſze; die de onnozele, ſchoon dat den vermaarden *Ludolf van Keulen* haar waarſchouwt met de woorden *wagt U voor zulke Regelen*, misleiden, en gebrekelyke Meters baren; gelyk die by een ander beſchreven zyn; maar ware en wettige Regelen, dewelke gebout ſtaan op de onwrikbare gronden van *Euclides*.

Einde des derden Boeks.

't VIERDE BOEK.

Van 't meten der onmetelyke Diſtantien of tuſſchen wytten, Kaarten maken, en Veſtingen afſteken.

BY onmeetlyke *Diſtantien* of tuſſchen wytten verſta ik niet alleenlyk die gene dewelke ontoegankelyk zyn; maar ook zulke die men niet meten wil om haar moejelykheids wille, als hoogten van Torens, breten van Revieren enz.

Ik zal eerſtelyk afſtanden leren meten, dan hoog en laagtens, daar na zal ik 't Kaarten maken tonen dan Veſtingen op 't Veld afteſteken: Alles met en zonder Hoek *Inſtrumenten*.

I. HOOFDDEEL.

Longimetria *of 't meten der onmetelyke afſtanden.*

HOe men de begankelyke of metelyke afſtanden meten kan is in onze *zevende Werkſtuk* geleert; maar de onbegankelyke, en die gene dewelke wat te verre zyn om na die manier van dat *Werkſtuk* gemeten te worden, zullen we hier leeren meten.

In dit meten der afſtanden, dat de Stierluiden *Kruispeiling* noemen, komen zig drie onderſcheidene gevallen te vertonen.

Vooreerſt.

Als men de afſtand van twee plaatzen meten moet, daar van men tot de eene komen kan.

Ten tweeden.

Wanneer men tot geen van beide plaatzen gaan mag wiens *Diſtantie* men begeert te weten; maar dat men een begankelyke afſtand voor *Bazis* kan nemen, welkers eene einde eindigt of aan de begeerde *Diſtantie* of aan zyn verlengde.

Ten derdem.

Als men tot geen van de plaatzen komen kan welkers *Diſtantie* men begeert te meten; en ook genootzaakt is een gangbare afſtand voor *Bazis* te nemen, die niet aan de begeerde *Diſtantie* nog aan zyn verlengde komt te eindigen.

Welke dingen klarelyk verſtaan worden, wanneer men aanmerkt dat men om een *Diſtantie* te meten altoos ten minſten twee plaatzen moet nemen, wiens afſtand, *Bazis* of Grondſtreep genoemt, *volgens 't zevende Werkſtuk* gemeten word.

VOORBEELDEN.

1. *Hoe word de breete van een Gragt of Revier gemeten, met en zonder Hoekmeting?*

Eerſte manier, *met 't Aſtrolabium.*

Veldwerk.

Fig. 246. Ik *pozeere*, dat de breete van een *Revier* te meten voorkwam, waar van GH. de eene en IK. de andere kant is; om dan dit met 't *Aſtrolabium* uittevoeren, zo gaat aan de kant van de *Revier* regt over een kenbaar teken 't welk aan de overzyde ſtaat, ik neem dat zulks in D. was, tegen over een Boom F. aan de andere zyde; dan maakt uit de ſtaanplaats D. *volgens de eerſte manier van't twaalfde Werkſtuk* een Lootlinie DF. regthoekig op

op IK. 't *Astrolabium* zodanig ſtellende, dat Gy door 2 vaſte vizieren de Boom F. zien kont; in de gezigtſtraal IK. van de 2 andere vaſte vizieren, laat ergens een Stok E. ſteeken; dan meet *volgens 't zevende Werkſtuk* DE., daarna ſteekt 't *Astrolabium* in E., de 2 vaſte *Vizieren* op de Stok D. en de Wyzer op de Boom F., meet *volgens de eerſte manier van 't eerſte Werkſtuk* de grote van de Hoek DEF. zo is 't Veldwerk verrigt.

Wy ſtellen, om een *Exempel* te geven, dat DE. gevonden wierde 20 Roeden en de Hoek DEF. 58 *Graden.*

't Werk.

Trekt *volgens de tweede aanmerking* 58° van 90° reſt 32 *graden* voor de Hoek DFB. Zegt nu.

Sin. DFE. geeft DE. wat *Sin.* DEF.

32° - - - - 20; - - - - - 58°

komt DF. 32 Roeden, de begeerde breete der Revier.

Scholium 1.

De Leerling moet indagtig wezen aan 't geen *pag.* 111. *in 't vyfde Vertoog* gezegt is; namelyk dat men met geen *Graden* of deelen daar van rekenen moet, maar de getallen daar oppaſſende uit die Tafel moet nemen, waardoor men de bewerking zoekt te volbrengen; 't zy door de getallen der *Sinus* Tafel of door de *Logarithmiſche* getallen, zo alswe in de Driehoeksrekening, *in 't agtſte Hoofddeel des eerſten Boeks* geleert hebben.

Scholium 2.

Als gy DE. zo lang maakt tot dat gy de Hoek DEF. 45 *Graden* vind, en dan DE. meet, zo 146 Fig. 246.

hebtge de breete der Revier, want *volgens de 6de Propositie des 1 B. Encl.* DE. moet dan gelyk D F. zyn.

Tweede manier, *alleen door 't meten van longten.*

Veldwerk.

Fig. 246. Bezie weer de voorgaande *Figuur*; maakt *volgens de derde manier van 't elfde Werkstuk* uit D. een Lootlinie DA. regtstandig op IK. wiens gezigtstraal of verlengte DF. aan de overzyde aan een kenbaar teiken in F. by voorbeeld een Boom, komt: Voorts na dat in A. een Stok gestoken is, maakt AB. *volgens de derde manier van 't agtste Werkstuk*, evenwydig DK. en zo lang als 't U goeddunkt; daar na steekt in E. *volgens 't vierde of zesde Werkstuk*, ter plaatze daar de gezigstraal van de Stok B. tot de Boom F. de kant der Revier I K. snyd, een Stok; dan meet *volgens 't zevende Werkstuk* DE. en zolang als Gy die vind, meet van A. na B. tot C. toe; ten laatsten meet nog B C. en CE., zo is't Veldwerk verregt.

Genomen DE. wierd lang bevonden 20, BC. 5, en CE. 8 Roeden.

't Werk.

Zegt, BC. geeft CE. wat DE.

$\frac{5}{1}$ ----- 8 ----- 20

8

komt 32 Roeden als voren, de breete van de Revier.

Betoging.

Nademaal *volgens de 33 Prop. des 1 B. Encl.* CE.

CE. evenwydig AF. is, en de △ BCE. *volgens de 29 Prop. van't zelfde Boek*, gelykhoekig aan de △ DEF.; zo moet *volgens 't 4 V. des 6 B. Eucl.* BC. tot CE. zyn als DE. tot DF. dat te betogen was.

Derde manier, *door de Menſula.*

't Werk.

Bezie de 247*ſte Figuur*; zet de *Menſula* aan de kant van de Revier in D., legt *Lineaal* met de Vizieren daar op, zodanig dat Gy door de Vizieren de Stok B. ziet, die men ergens aan de kant van de Revier een eind van daan geſtoken heeft, dan trekt op de *Menſula* de Linie d e. en beſchryft op dezelve met een Winkelhaak een *Perpendiculaar* d f., legt nu 't Lineaal aan deze Linie d f. en ziet door de Vizieren na de overkant der Revier, en merkt aldaar een kenlik teken, 't zy een Boom F. of yets anders; neemt dan de *Menſula* op, ſteekt in de plaats lootregt onder 't ſtip d. een Stok, gaat daar mede tegen B. en ſteekt die daar elders, ik neem by E., zodanig dat de Linie d e. in de Rojing of gezigtſtraal B D. komt; meet nu *volgens 't zevende Werkſtuk* de Linie D E. en zo lang Gy die vind, ik ſtel 20 Roeden, zo veel Roeden beſpant met de *Paſſer* op een *Schaal*, die men daar toe gereed hebben moet, en dewelke wy U in 't volgende by 't Kaarte maken zullen leeren maken; die opening dan des *Paſſers* van 20 Roeden der *Schaal* zet uit d. tot e., dan legt 't Lineaal met de Vizieren aan 't ſtip e. en beſchryft *volgens de tweede manier des eerſten Werkſtuks* de Hoek d e f. gelyk aan de Veldhoek DEF. trekkende de Linie e f. tot aan de Linie d f.: Nu beſpant met de *Paſſer* de lengte van d. tot f. en

Fig. 247.

meet die op U *Schaal* hoe veel Roeden &c. der *Schaal* die bedraagt, dat zal de breete van de Revier wezen; men zal die in dit Voorbeeld vinden 32 Roeden, als voren.

Scholium.

Indien 't gebeurde dat men zo digt aan de kant der Revier niet meten konde, als hier DE. in alle drie manieren gedaan is, zo moet men de puncten D. en E. wat Landwaarts innemen, en dan gelyk geleert is DF. vinden, daar na van deze *ſubſtraheren* 't gene D. van de kant der Revier is, de roſt zal de begeerde breete van't water wezen.

2. *Zynde eens op zeker plaats daar men een hooge Toren zag, men vraagde my hoe verre dat men daar af was? en ik hadde niet by my als een Keten van vyf Roeden lengte, en Stokken kon men 'er wel te bekomen: Hoe kon ik doen weten hoe wyt dat wy van de Toren afwaren?*

Veldwerk.

Fig. 248. *Poſeert* eens dat in de Afbeelding Z. de Toren en A. de plaats was daar wy waren: Ik maakte AB. *volgens de derde manier van 't elfde Werkſtuk* Lootregt op de zigtſtraal AZ., een Stok in B. geſtoken zynde, trok ik CD. *volgens 't tiende Werkſtuk Perpendiculaar* op AB., of *volgens de derde manier van't agtſte Werk-ſtuk* evenwydig AZ., de Stok C. *volgens 't vierde Werkſtuk* zodanig ſtekende datze in de gezigtſtraal BZ. kwam; Voorts maten we AB, BD en CD.; ik vond BD. 2., CD. 16 en AB. 100 Roeden lang.

't Werk.

Nu is 't BD.	CD.	AB.
2	16	100
1		50:

komt AZ. 800 Roeden;
Zo wyt warenwe doen van de Toren.

Betoging.

Dit blykt uit 't twee en vierde Voorstel van 't zesde Boek *Euclidis*.

Tweede manier, *hoe zou men 't zelfde met Hoekmeting konnen doen?*

Veldwerk.

Aanschouw wederom in de voorgaande *Figuur*, Z. voor de Toren, en A. de plaats daar wy waren; om dit met 't *Astrolabium* te doen, stelt 't in A., in diervoegen, dat de zigtstraal door twee vaste Viezieren regt op de Toren Z. aanloopt, en steekt ergens regt voor de gezigtstraal van de beide andere vaste Viezieren een Stok B.: Wyders meet *volgens 't zevende Werkstuk* A B.; dan trekt 't *Instrument* op, en steekt een ander Stok weer in zyn plaats, stelt nu 't *Instrument* in B., meet dan *volgens de eerste manier van 't eerste Werk-stuk* de Hoek A B Z., stellende de 2 vaste Viezieren dat men daar door de Stok A. en door de Viezieren des wyzers de Toren Z. ziet; de *Graden* tusschen beide zyn de grote van de Hoek A B Z. Nu is 't Veldwerk volbragt. Fig. 248.

Laat A B. lang zyn 100 Roeden, de Hoek AB Z. groot 75 *Graden* 58 *Minuten*, A. is regt.

't Werk.

Rad. BAZ. AB. *Tang.* ABZ.
90° - - - 200 - - - 75°-58'

komt AZ. 800 Roeden,
als voren.

Bewys.

Dit bewys ſpruit uit onze agtſte Aanmerking.

Scholium. 1.

Wanneer 't niet doenlyk is regthoekig van A. na B. te gaan, maar wel ſcheefhoekig; dan moet men de ſchevе Hoek BAZ. *volgens 't eerſte Werkſtuk* ook meten; zo is'er van de Δ ABZ. een zyde AB. en twee Hoeken A. en B. bekent. Neemt eens ABZ. groot 106°-6', BAZ. 60 *Graden*, AB. 200 Roeden; zo is *volgens de eerſte Aanmerking* de Hoek AZB. groot 13°-54'. Stelt nu

Sin. AZB. AB. *Sin.* ABZ.
13°-54 - - - 200: - - - 106°-6

komt AZ. 800 Roeden,
de begeerde *Diſtantie* als voren.

Scholium 2.

By aldien men zonder Hoekmeting genootzaakt was ſcheefhoekig van A. na B. te gaan, zo heeft men evenwel maar CD. evenwydig AZ. *volgens de derde manier van 't agtſte Werkſtuk* te maken; want daar door zal de Δ BCD. gelykhoekig aan de Δ ABZ. worden, dies de zyden om gelyke Hoeken evenredig.

Der

Derde manier, *met de Meettafel.*

't Werk.

Om de *Diſtantie* van A. tot aan de Toorn Z. door de *Menſula* te meten; zo ſtelt dezelve in A. wel waterpas, legt 't Lineaal daar op, zodanig dat de gezigtſtraal der 2 Viezieren regt op de Toren aanloopt, en trekt dan langs 't Lineaal de Linie a z.; daar na trekt op deze Linie a z. een regt of ſcheefhoekige, na dat 't de gelegentheid des *Terreins* toelaat regt of ſcheefhoekig na B. te gaan, als a b.; legt het Lineaal aan dezelve, en laat in de gezigtſtraal der Viezieren, ergens als in B. een Stok ſteken; wyders meet A B. *volgens 't zevende Werkſtuk*, en zo lang die gevonden word, ik *poſeere* 100 Roeden, zo veel beſpant op een daartoe gemaakte *Schaal* met de *Paſſer* en zet die opening uit a. tot b.; neemt nu de *Menſula* op, ſteekt in de Plaats lootregt onder 't ſtip a. een Stok, en zet de *Menſula* in B. zodanig dat b. lootlinig boven B. en de Linie b a. weer in de gezigtſtraal BA., door middel van 't Lineaal, kome, dan beſchryft *volgens de tweede manier des eerſten Werkſtuks* de Hoek z b a. ∞ aan de Veldhoek Z B A., de Linie b z. trekkende; vervolgens beſpant met de *Paſſer* de lengte a z., meet die op U *Schaal* en zo veel Roeden der *Schaal* Gy die vind, dat zal de begeerde *Diſtantie* tot aan de Toren wezen, en men zal die *Diſtantie* in dit voorbeeld als voren vinden 800 R. Fig. 149.

Scholium.

Wanneer de begeerde *Diſtantie* A Z. wat wyt is, zo moet men zig bedienen van een *Schaal*, dewelke na mate ook in kleinder deelen gedeelt is, om alzo de Linie of *Diſtantie* a z. op de *Menſula* te konnen beſchryven: Maar indien 't gebeurde dat de Fig. 149.

Diſtan-

Diſtantie heel ver was, en dat men de gehele wyte a z. op de *Menſula* niet brengen konde, zo kan men deze weg inſlaan; na de Hoek a b z. als voren beſchreven te hebben, zo trekt met a b. (*zie de 250ſte Figuur*) een *Paralelle* c d., beſpant dan met
Fig. 250. de *Paſſer* deze lengte c d., zet die uit a. in de Linie a b. tot e., en trekt uit e. met b c. een evenwydige e z.; meet nu a d. en e z. op U *Schaal*; hoe veel Roeden &c. derzelver elk bedraagt de Som van beide zal de begeerde *Diſtantie* wezen: Want de Δ a e z. is ∞ de Δ, die van de Δ a b z. indien dezelve voltrokken was, door de Linie c d. afgeſneden is; *ergo* de Som der beide lengten a d. en a z. de begeerde lengte. Dus kan men in alle andere diergelyke voorvallen handelen.

Fig. 251. 3. *Indien men de* Diſtantie *van twee plaatzen A. en B. begeert te weten, die beide ontoegankelyk zyn, maar daar men egter tuſſchen beide komen kan; hoe zal dit dan geſchieden?*

Eerſte manier, *met Hoekmeting.*

Veldwerk,

Stelt 't *Aſtrolabium* op de Stok in C., en zie door twee vaſte Viezieren des *Inſtruments* of de ſtaanplaats C. met de Torens A. en B. een rojing maakt, zo lang herwaarts en derwaarts herſtellende tot dat gy 't zo vind; dan ſteekt in de gezigtſtraal van de twee andere vaſte Viezieren een Stok D.; alzo komt C D. Lootregt op A B.: Voorts meet de *Perpendiculaar* C D., *volgens 't zevende Werkſtuk*, en *volgens de eerſte manier van 't eerſte Werkſtuk* de grote van de Hoeken A D C. en B D C., deze aangetekent hebbende is 't werk te Velde volbragt.

Als de Hoek B D C. groot gevonden wierd 53 *Graden* 8 *Minuten*, A D C. 62 *Graden*, C D. lang

150 Roeden; dan kan men AB. uitrekenen als te zien is in dit

Werk.

Rad. BCD. CD. *Tang.* BDC.
90° - - - 150: - - - 53°-8'

komt BC. 200 R.

Rad. ACD. CD. *Tang.* ADC.
90° - - - 150: - - - 62°

komt AC. 282 R.
DC. 200:
——*add.*
AB. 482:

Zo is de begeerde *Diſtantie* AB. 482 Roeden.

Anders en korter.

Indien men dit door de *Sinus* Tafel bewerkt; kan men 't begeerde korter bekomen aldus; vergaart de *Tangenten* van ADC. en BDC.; dan zegt *Radius* geeft CD. 150: wat de ſom der *Tangenten*; komt AB. 482: als vören.

Bewys.

De waarheid dezes werks ziet men *volgens de agtſte Aanmerking* als men uit D. met CD. als Straal een Boog beſchryft; want dan is AC. *Tangens* van de Hoek ADC. en BC. van de Hoek BDC.

Tweede manier, *alleen door lengten.*

Veldwerk.

Zonder behulp van Hoekmeting kan men 't al- Fig. dus uitvoeren. Neemt in de voorgaande Afbeel- 251.
ding

ding A. en B. voor de ongenakelyke puncten wiens *Distantie* AB. men begeert; steekt dan *volgens 't derde geval van 't vierde Werkstuk* in de rojing AB., te weten in C., een Baken: Daar na uit C. *volgens de derde manier van 't elfde Werkstuk* op AB. de Lootlinje CD.; dan tegen AB. *volgens de derde manier van't agtste Werkstuk* getogen de evenwydige EG., Stokken stekende in de rojing AD, BD. en CD., namelyk in E, G. en F.: nu meet *volgens 't zevende Werkstuk* EF, FG, DF. en DC., dan is't Veldwerk gedaan.

Ik stelle DF. lang 25, GF 33⅓, EF. 47. en CD. 150 Roeden.

't Werk.

Zegt DF.		GF.		CD.
25:	- - -	33⅓:	- - -	150:
1				6

komt voor BC. 200:

DE.		EF.		CD.
25:	- - -	47:	- - -	150:
1				6

komt AC. 282:
BC. 200:
add.
Zo is de begeerde *Distantie* AB: 482 R.

Anders en korter.

DF.		EG.		CD.
25:	- - -	80⅓:	- - -	150:

komt de *Distantie* AB. 482 Roeden als voren.

Op

Op deze wyze vond ik, op zeker tyd, dat *Hattem* van *Zwol* was 1188 Rynlandze Roeden en 6 Voeten.

Betoging.

De zekerheid van 't eerste werk is klarelyk te zien uit de twee en vierde *Propositie* van 't zesde Boek *Euclidis*. En vervolglyk ook 't bewys van 't laatste werk.

Byvoegzel.

Indien men door eenige beletzelen van C. niet regthoekig na D. gaan kan, zo zal men 'er scheefhoekig afgaan, en meten ook de Hoek A C D. *volgens de eerste manier van 't eerste Werkstuk* waar door dan van de △ ACD. bekend is de zyde CD., de Hoek A C D. en A D C.; van de △ BCD. de zyde C D., de Hoek BCD. en BDC.: in voegen dan AC. en B C. *volgens onze eerste Aanmerking* vindbaar is. Insgelyks is 't ligt te begrypen hoe men 't zelve wanneer men scheefhoekig van C. na D. gaat, zonder Hoekmeting doet. Fig. 251.

Derde manier, *met de Mensula.*

't Werk.

Laat in de 252*ste Figuur* AB. de *Distantie* wezen, die men begeert met de *Mensula* te meten: Zo steekt dan 't Meettafeltje met zyn Stok in C. in de rojing tusschen de Torens A. en B., trekt op dezelve in de gezigtstraal A B. de Linie a b. en omtrent 't midden derzelver uit c. stelt de Linie c d. regt of scheefhoekig op a b., na dat 't de *Situatie* toelaat; wyders laat in de gezigtstraal van c d. een Stok D. steeken; meet dan *volgens 't zevende Werkstuk* de Veldlinie C D. en zo lang Gy die vind, Fig. 252.

vind, ik stel 150 Roeden, zo veel Roeden bespant met de *Passer* op een *Schaal*, en zet die uit c. tot d.: Neemt nu de *Mensula* op, in haar plaats lootregt onder 't stip c. een Stok stekende, gaat daar mede na B. en plant die daar indiervoegen dat d c. in de gezigtstraal DC., en d. lootregt boven D. komt; dan beschryft *volgens de tweede manier des eersten Werkstuks* de Hoek a d c. en b d c. ∞ de Hoeken ADC. BDC., de streepen a d. en b d. trekkende: Bespant nu met een *Passer* de lengte a b. meet die op U *Schaal*, en zo veel Roeden der *Schaal* die gevonden word, evenveel Roeden zal de begeerde Veldlinie of *Distantie* AD. wezen, en men zal die in ons voorbeeld vinden 482 Roeden, als voren.

4. *Een* Ingenieur *moet de* Distantie *van twee* Bastions *of Bolwerks Hoeken meten, dewelke rondom in 't water liggen, zodat hy niet tusschen dezelve in een regte Linie kan komen; maar wel van buiten in de verlengde rojing der Bolwerks Hoeken. Hoe zal hy dit volbrengen?*

Eerste manier, *met 't Astrolabium.*

Veldwerk.

't Zyn de puncten A. en B. wiens *Distantie* men begeert te weten; daarom gaat men *volgens 't derde Werkstuk* in de verlengde zigtstraal A B. tot C.; daar men 't *Astrolabium* stelt; zodanig dat de gezigtstraal door 2 vaste Viezieren de punten B. en A. aanwyst; dan in 't gezigt door de beide andere vaste Viezieren een Stok D. gestoken, zo zal de Hoek BCD. regt worden; daarna meet *volgens 't zevende Werkstuk* C D., en *volgens de eerste manier van 't eerste Werkstuk* de Hoek BDC. en ADC., deze aangetekent hebbende is 't Veldwerk volbragt.

Fig. 253.

Indien

Indien CD. lang is 70 Roeden, BDC. 40 *Graden* ADC. 65 *graden* 20 *minuten*, zo vind men AB. als te zien is in dit

't Werk.

Rad. BCD. CD. *Tang.* BDC.
90° - - - 70: - - - - - 40°

komt BC. 58: 73

Rad. ACD. CD. *Tang.* ADC.
90° - - - 70: - - - - - 65°-20'

komt AC. 152: 42
BC. 58: 73 *Subſt.*

Zo is de begeerde *Diſtantie* AB. 93: 69

Korter.

Indien men door de *Sinus* Tafel werkt, dan zegt *Radius* geeft CD. 70 Roeden, wat *Tangens* van ADC. - *Tangens* BDC.? komt de begeerde *Diſtantie* AB. 93 Roeden 69 Voeten, als voren.

Tweede manier, *door lengten.*

Veldwerk.

Zonder Hoek afmeting doet men 't aldus: Uit 't ſtip C., in de verlengde AB., word *volgens de derde manier van 't elfde Werkſtuk* de *Perpendiculaar* CD. getogen; dan FGE. evenwydig BC. *volgens de derde manier van 't agtſte en 't derde Werkſtuk* gemaakt: Daar na meet *volgens 't zevende Werkſtuk* DF, CD, FG. en EG., die opgeſchreven hebbende is 't Veldwerk volbragt. Fig. 253.

Wy nemen DF. lang 20, GF. 16: 78, EG. 26: 77 en CD. 70 Roeden.

't Werk.

DF.	FG.	CD.
20: - - - - -	16: 78 - - - - -	70:

komt BC. 58: 73

DF.	FE.	CD.
20: - - - - -	43: 55 - - - - -	70:

komt AC. 152: 42

Zo is dan de begeerde tuſſchenwyte AB. 93: 69 als voren.

Anders.

DF.	EG.	CD.
20: - - - - -	26: 77 - - - - -	70:

komt de *Diſtantie* AB. 93: 69 als voren.

't Bewys.

Fig. 253. De zekerheid van 't eerſte werk van deze manier blykt klaar genoeg uit *'t 2de en vierde V. des 6 B. Eucl.* Maar de waarheid van 't laatſte ziet men aldus: Nadien *volgens gedagte Voorſtel* DF. tot CD. is als DG. tot BD., en EG. tot AB. als DG. tot BD. is; zo moet *volgens 't 11 V. des 5 B. Eucl.* DF. tot CD. zyn als EG. tot AB., verwiſſelt zynde *volgens 't 16 V. van dat Boek* is 't DF. tot EG. als CD. tot AB., dat te bewyzen ſtond.

Derde manier, *door de Menſula.*

't Werk.

Fig. 254. Steekt de *Menſula* in de verlengde gezigtſtraal AB. in C., laat uit C. regt of ſcheefhoekig tegens AC. ergens een Stok D. ſteken, beſchryft dan *volgens*

gens de tweede manier des eerſten Werkſtuks op de *Menſula*, de Hoek a c d en de Veldhoek A C D., dit gedaan zynde, meet *volgens 't zevende Werkſtuk* de Linie C D. en zo lang die is, by voorbeeld 70 Roeden, zo veel Roeden neemt met de *Paſſer* op een *Schaal*, en zet die uit c. tot d.; dan ſtelt 't Tafeltje by D. zodanig dat 't ſtip d. *perpendiculaar* boven het grondſtip D. en d c. in de rojing D C. komt; vervolgens beſchryft de Hoeken a d c. en b d c. *volgens de tweede manier des eerſten Werkſtuks* gelyk de Hoeken A D C. en B D C., beſpant dan met de *Paſſer* a b. en meet hoelang die op de *Schaal* is; men zal die in dit *Exempel* lang vinden 93: 69, 't welk dan de begeerde *Diſtantie* A B. is.

Byvoegzel.

Nu zullen wy tot de ongemakelyke *Diſtantien* komen, waar in men genootzaakt is een *Bazis* te nemen die niet aan de begeerde tuſſchen wytte nog aan zyn verlengde eindigt.

5. *Als men de* Diſtantie *van twee plaatzen meten moet, die beide ontoegankelyk zyn, en daar men niet tuſſchen komen kan, nog dezelve van buiten in een regte Linie brengen; hoe zal men dit uitvoeren?*

Eerſte manier, *met 't Aſtrolabium.*

Veldwerk.

In de 255ſte Afbeelding zyn A. en B. de plaatzen wiens tuſſchen wytte of *Diſtantie* men begeert te weten; konnende tot geen van beide komen, maar alleenlyk een *Bazis* C D. nemen; Daarom ſteekt twee Stokken na welgevallen, egter zodanig dat gy van yder Stok de ſtippen A. en B. zien

Fig. 255.

kont, te weten op yder ſtaanplaats een, die zullen de *Bazis* CD. bepalen; meet dan deze grondſtreep CD. *volgens 't zevende Werkſtuk* ook *volgens de eerſte manier van't eerſte Werkſtuk* de Hoeken ADC, BDC, BCD. en ACD., dit alles opgeſchreven hebbende is 't Veldwerk uitgevoert.

Men neme eens de Hoek ADC. groot te zyn 115°-30', BDC. 40°-30', BCD. 118 *gr.* 40 *min.* en ACD. 41 *Graden*, CD. 150 Roeden, zo is AB. vindbaar gelyk gy zien kond in dit

Werk.

de Hoek ADC. 115°-30'
ACD. 41
——— verg.
156-30
van 180
——— afg.
Reſt CAD. 23-30
De Hoek BCD. 118-40
BDC. 40-30
——— verg.
159-10
van 180
——— afg.
Reſt CBD. 20°-50'

Sin. CAD. 23°-30' - - - CD. 150 - - - *Sin.* ADC. 115°-30'

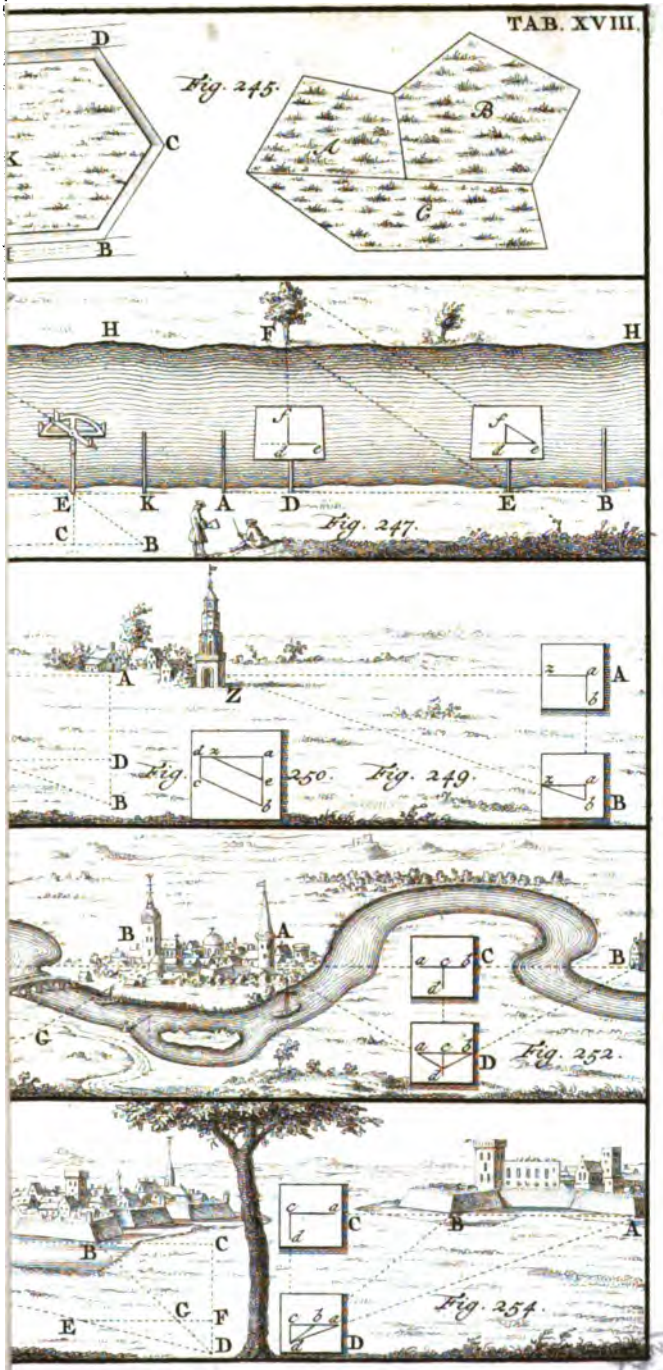
komt ACD. 339: 56

Hm. CBD. 20°-50' - - - CD. 150 - - - Hm. BDC. 40°-30'

komt BC. 273: 9

van BCD. 118°-40'
ACD. 41
——— afg.
Reſt ACB. 77-40

van


D
C
K
B
Fig. 245.
A
B
C
H
F
H
E
K
A
D
E
B
C
B
Fig. 247.
A
Z
A
D
B
Fig. 250.
Fig. 249.
B
B
A
C
B
C
D
Fig. 252.
B
C
C
B
A
E
C
F
D
D
Fig. 254.

van 180 alle 3 Hoeken des Δ^s ABC.
102-20
2)———
51-10 halve ſom der onbekende Hoeken.

Nu is't *volgens 't 6de Voorbeeld pag.* 135. Gelyk AC+BC. tot AC÷BC., alzo de Raaklinie van 51°--10' tot Raaklinie van 7°--33'; hier by de 51°--10', de ſom 58 *Graden* 43 *Minuten* is voor de grootſte Hoek ABC., over de langſte zyde AC., voorts zegt

Sin. ABC.	AC.	*Sin.* ACB.
58°--43' - - -	339: 56 - - -	77°--40'

komt AB. 388: 16 de begeerde *Diſtantie.*

Tweede manier, *alleen door lengten.*

Veldwerk.

De *Bazis* CD. als in't vorige genomen, en in C. en D. als mede na wilkeur in E., in de rojing CD. Stokken geſtoken zynde; zo trekt *volgens de derde manier des agtſten Werkſtuks* uit E. met AD. en BD. de evenwydige EF. en EG. tot in de rojing AC, BC.; meet dan *volgens 't zevende Werkſtuk* CD. CE. en FG., dit aangetekent zynde is 't Veldwerk volbragt. Stelt dat CD. 150, CE. 15 Roeden en FG. 38 Roed. 8 Voet 1, $\frac{6}{8}$ Duim gevonden wierde; zo is Fig. 255.

't Werk.

CE.	FG.	CD.
15: - - - -	38: 816 - - - -	150:
1		10
		388: 16

als voren

Betoging.

Aangezien *door de 4de Prop: van 't 6 B. Eucl.* CE. tot CF. is als CD. tot CA.; ook CE. tot CG. als CD. tot CB.; dierhalven zo is FG. *door de 2de Prop. des 6 B. Eucl.* evenwydig AB., *zo is dan door de 20 Prop. van 5 B. Eucl.* CE. tot FG. als CD. tot AB.; dat te betogen was.

Anders.

Fig. 256. 't Zyn de plaatzen A. en B. wiens *Distantie* men begeert te meten; daarom steekt men na welgevallen een Stok in C., een plaats waar uit men beide plaatzen A. en B. zien kan; daar na nog in D. en E. regt op zo 't valt Stokken gestoken; dog niet in de rojing AC. of BC. Wyders neemt, na dat CD. gemeten is, een zeker deel daar van, ik neem CG., om een voorbeeld te hebben, $\frac{1}{4}$ van CD.; dan uit G. met AD. *volgens de derde manier van 't agtste Werkstuk* de evenwydige GH. tot aan de rojing AC. getogen; in H. een Baken gestoken hebbende, meet CE., van zyn lengte neemt $\frac{1}{4}$, dit $\frac{1}{4}$ meet *volgens 't zevende Werkstuk* van C. na E. tot I., dan steekt een Stok in I., daar uit met BE. een evenwydige, die verlengt men *volgens 't derde en vierde Werkstuk* tot aan de rojing in BC. in K., daar een Stok gestoken zynde, meet HK., die zal $\frac{1}{4}$ van de *Distantie* AB. wezen, dies als gy zyn lengte viermaal neemt hebtge de begeerde tusschen wytte AB.

Bewys,

Aangezien GC. tot CD. *volgens 't 4 V. des 6. B. Eucl.* is als CH. tot AC., en GC. $\frac{1}{4}$ van CD. zynde, zo moet *volgens de 20 des 7 B. Eucl.* C H. ook

H. ook ½ van AC. wezen.; CI. is tot CE. als C K. tot BC., dies CK. ½ van BC.; Hierom is CH. tot AC. als CK. tot BC.; dienvolgens *door de tweede Prop. des 6 B. Eucl.* HK. evenwydig A B.; nu is *volgens gedagte vierde Voorſtel* CH. tot AC. als HK. tot AB., derhalven HK. ½ van A B., dat te bewyzen ſtond.

Derde manier, *met de Menſula.*

't Werk.

In de *257ſte Figuur*, CD. de *Bazis* zynde, van waar de *Diſtantie* der plaatzen A. en B. te meten begeert word; zo ſteekt de *Menſula* in C. en beſchryft op dezelve *volgens de tweede manier van 't eerſte Werkſtuk* de Hoeken a c d. en b c d. gelyk aan de Veldhoeken ACD. en BCD.; meet dan *volgens 't zevende Werkſtuk* CD. en maakt met de *Paſſer* c d. zo veel deelen eener *Schaal* lang, als gy CD. gevonden hebt; daar na brengt 't Tafeltje na D. en maakt *volgens de tweede manier van 't eerſte Werkſtuk* de Hoeken a d c. en b d c. gelyk aan de Hoeken ADC. en BDC.; voorts trekt de ſtippen a en b., daar de ſtrepen der Hoeken elkanraken of ſnyden, met een regte Linie te zamen, beſpant die met een *Paſſer* en meetze op de *Schaal*, zo veel deelen of Roeden der *Schaal* Gy die lang vind, dat zal de begeerde *Diſtantie* wezen. Fig. 257.

6. *Begerende de Diſtantie van 2 plaatzen te meten, daar men geen andere ſtaanplaats kan nemen, als wiens geſigtſtraal of verlengte tuſſchen de twee plaatzen inloopt; hoe word dit verrigt?*

Veldwerk.

Zie de *258ſte Figuur*, laat C. en D. de *Bazis* zyn, Fig. 258.

zyn, van waar men de *Diſtantie* AB. meten moet; daarom ſteekt 't *Aſtrolabium* in C., en meet de Hoeken ACD. en BCD., daar na brengt 't *Inſtrument* na D. en meet de Hoeken ADC. en BDC. alles *volgens de eerſte manier van 't eerſte Werkſtuk*; wyders meet *volgens 't zevende Werkſtuk* de *Baſis* CD., dit alles aangetekent hebbende, is het Veldwerk verrigt.

Peſeert eens dat men de Hoek ACD. vond 120°-16', BCD. 118°-30', ADC. 48°, en BCD. 45°-20', CD. 100 Roeden, dan is

't Werk.

Hoek ACD. 120°-16'
ADC. 48 - 0
add.
168 - 16
180 - 0
ſubſt.
Reſt CAD. 11°-44'
Hoek BCD. 118°-30'
BDC. 45 - 20
add.
163 - 50
van 180 - 0
ſubſt.
Reſt CBD. 16°-10'

Sin. CAD. CD. *Sin.* ADC.
11°-44' - - - - 100 - - - - 48°

komt AC. 364: 44

Sin. CBD. CD. *Sin.* CDB.
16°-10' - - - - 100 - - - - 45°-20'

komt BC. 255: 43

ACD.

ACD. 120°-16'
BCD. 118-30
——— *add.*
238-46
van 360- 0
——— *subst.*
ACB. 121-14
van 180- 0
——— *subst.*
Reſt 58°-46'
2)———
29°-23' halve ſom der onbekende Hoeken.

Nu zegt *volgens 't 3de Voorbeeld pag.* 138. AC. + BC. geeft AC. – BC. wat *Tangens* van 29°-23'? komt Raaklinie van 4°-41', hier by *geadderet* 29°-23', komt 34°-4' voor de grootſte Hoek ABC. dan zegt

Sin. ABC. AC. *Sin.* ACB.
34°-4' - - - 365: 44 - - - 121°-14

komt AB. 604: 25
De begeerde *Diſtantie*

Tweede manier, met Stokken.

Veldwerk.

Om dit alleen door Stokken en 't meten van lengtens te volbrengen; zo ſteekt op de einden van de als voren genomene *Baſis* C. en D. elk een Stok, insgelyks ook ergens na believen in de rojing CD. *volgens 't vierde Werkſtuk* een Stok E. ſtekende, dan trekt uit E. *volgens 't agtſte Werkſtuk* met AC. en BC. de evenwydige EF. en EG. tot in de rojing AD. en BD. in F. en G. Stokken ſtekende; meet nu *volgens 't zevende Werkſtuk* CD. ED. en FD., 't welk opgeſchreven zynde, is't Veldwerk gedaan. Fig. 258.

Genomen CD. was 80. ED. 10 en FG. 20 Roeden.

't Werk.

ED.	FG.	CD.
10	20	80:

komt AB. 160 Roed.

Bewys.

Nademaal *volgens de 4de Prop. des 6 B. Euel.* DF. tot DA. en DG. tot DB. is, als DE. tot DC. daarom is ook DF. tot DA. als DG. tot DB., gevolglyk *door de 2de Prop. van 't zelve Boek* FG. evenwydig AB.; Nu is *door de 11 en 16de Prop. des 5 B. Euel.* DE. tot FG. als DC. tot AB., dat te bewyzen ſtond.

Derde manier, *met 't Meettafeltje.*

't Werk.

Fig. 259. Trekt op 't *Meettafeltje* na't zelve in C. gezet te hebben een Linie c d. in diervoegen, dat die in de rojing op de Stok D. die men aan't andere eind der *Bazis* geſtoken heeft, komt; dan beſchryft op de *Menſula* de Hoeken a c d. en b c d. *volgens de tweede manier des eerſten Werkſtuks* gelyk aan de Veldhoeken ACD. BCD.; daar na meet *volgens 't zevende Werkſtuk* de Veldlinie CD., en maakt de Linie c d. even zo veel delen ener *Schaal* lang, als gy CD. gevonden hebt; nu brengt de *Menſula* na D. en ſteekt die aldaar, te weten zodanig dat d. net boven't ſtip D. en de Linie d c. in de rojing DC. komt, dan maakt weer *volgens de tweede manier des eerſten Werkſtuks* de Hoeken a d c. en b d c. oo. aan de Veldhoeken ADC. en BDC.; nu trekt uit de ſtippen a. en b., daar de Linien der beſchrevene

Hoeken

Hoeken elkander ſnyden, of raken, de regte a b.; meet die met de *Paſſer* op de *Schaal* en zo veel deelen of Roeden, voeten &c. die lang gevonden word, zo lang zal de begeerde *Diſtantie* AB. wezen.

7. *Moetende een ontoegankelyke* Diſtantie *AB. meten, en men kan geen andere ſtaanplaatzen C. en D. nemen als tuſſchen twee Revieren; hoe zal men dan dit ontzwagtelen?*

Eerſte manier, *met't Aſtrolabium.*

Veldwerk.

Verkieſt twee ſtaanplaatzen C. en D. waar uit dat men de plaatzen A. en B., wiens verheid van den anderen gy weten moet, zien kan, dan meet *volgens't zevende Werkſtuk* haar begankelyke afſtand CD., en *volgens de eerſte maniер van't eerſte Werkſtuk* de Hoeken, die de gezigtſtralen van de ſtaanplaatzen C. en D. tot aan de einden der *Diſtantien* A. en B. met de begankelyke afſtand CD. maken, te weten ACD, BCD, ADC. en BDC., dit alles wel opgeſchreven zynde, is't werk op't Veld volbragt. Fig. 260.

Wy nemen dat de twee ſtaanplaatzen C. en D. van den anderen zyn 100 Roeden, de Hoek ACD. 27 *Graden*, BCD. 125°-40', ADC. 125°-50' en BDC. 25°-35'.

't Werk.

Hoek BCD. 125°-40'
BDC. 25-35
——— verg.
151-15
van 180
——— afg.
CBD. 28-45
Hoek ADC. 125°-50'
ACD. 27
——— verg.

verg.
152-50
van 180
afg.
CAD. 27-10

Sin. GBD.	CD.	*Sin.* BDC.
28°-45′	100:	25°-35′

komt BC. 89: 77

Sin. CAD.	CD.	*Sin.* ADC.
27°-10′	100:	125°-50′

komt AC. 177: 56

BCD. 125°-40′
ACD. 27
verg.
ACB. 152°-40′
180
afg.
27°-20′
2)
13-40, halve ſom der onbekende Hoeken.

Zegt nu *volgens't 7 Voorbeeld pag.* 138. AC + BC. 267: 33, geeft AC. — BC. 87: 79, wat geeft *Tangens* van 13°-40′? komt *Tangens* van 4°-34′
hier by 13-40
verg.
Hoek ABC. 18°-14

Sin. ABC.	AC.	*Sin.* ACB.
18°-14′	177: 56	152°-40′

komt AB. 260: 6 de begeerde *Diſtantie.*

Twee-

Tweede manier, *door langten.*

Veldwerk.

De ſtaanplaatzen C. en D. gekozen hebbende, Fig. 260.
meet *volgens 't zevende Werkſtuk* haar afſtant C D.; dan maakt *volgens de derde manier van 't agtſte Werkſtuk* T S. evenwydig B F. en E O. *parallel* met A F.; voorts meet C T, S T, C F, F D, D E. en E O, deze aangetekent hebbende is 't Veldwerk uitgevoert.

't Werk.

Dan zegt D E. geeft E O. wat D F.? komt K F. C T. geeft T S. wat C F.? zal komen B F., die by A F. *geaddeert* zynde heeft men de begeerde *Diſtantie* A B.

Bewys.

Dit blykt uit 't tweede en vierde Voorſtel van *Euclidis* zesde Boek.

Derde manier, *met de Menſuratafel.*

't Werk.

De ſtaanplaatzen C. en D. als voren genomen, Fig.
en de *Menſula* in een der zelver als in C. geplaatſt 261.
hebbende, zo beſchryft op de *Menſula volgens de tweede manier des eerſten Werkſtuks* de Hoeken a c b. en d c b; zo de Hoeken op 't Veld A C B. en D C B.; meet dan *volgens 't zevende Werkſtuk* de *Baſis* C D. en maakt de Linie c d. op de *Menſula* evenveel Roeden zeker *Schaal* lang; daarna brengt 't Tafeltje na D. en beſchryft daar de Hoeken c d a. en c d b., *volgens de tweede manier van des eerſten Werkſtuks* zo aan de Veldhoeken A D C. B D C.;

uit

uit de ſtippen daar de Linien der Hoeken malkander ſnyden of raken, als a. en b. trekt de regte a b., meet die met de *Paſſer* op de *Schaal*, zo veel deelen der zelver die gevonden word, dat zal de begeerde *Diſtantie* van de plaatzen A. en B. wezen.

Byvoegzel.

Alle de dingen dezes Hoofddeels, kan men klaar zien, dat zeer hoog nodig voor alle *Landmeters* en *Ingenieurs* zyn; nadien hier in warelyk begrepen is de grondſlag van de gehele *Longimetrie* of ontoegankelyke afſtantmeting; want de andere die men nog zoude konnen bedenken zyn klare gevolgen van deze: Zodat ik agt dat nu geleert is hoe men alle ontoegankelyke *Diſtantien* niet alleen met maar ook zonder *Inſtrumenten* meten kan; waarom wy dit Hoofddeel zouden mogen beſluiten; maar omdatwe te voren geleert hebben hoe de Landen zonder rekenen gemeten en gedeelt konnen worden, zo zullen wy nog tonen, hoe men een *Diſtantie* zonder rekenen en *Inſtrumenten* alleen met Stokken en door 't meten van lengten vinden kan.

Fig. 262. Laat BD. een *Diſtantie* of aſtand wezen, wiens lengte men begeert te meten.

Steekt vooreerſt in B. een Stok, dan gaat ter zyden BD., na gevallen, ik neem tot C., en ſtelt daar ook een Baken; daar na *volgens onze vierde Werkſtuk* in de rojing CD. een Stok H. geſtoken, waar 't valt. Wyders verlengt *volgens 't derde Werkſtuk* HB. tot G. en CB. tot A., van B. tot A. toe zo veel metende als BC. lang is, en van B. tot G. de lengte van BH.; daar op in A. en G. Stokken geſtoken zynde, vind *volgens 't vyfde Werkſtuk* 't ſtip K., daar de verlengden van DB. en AG. zamen komen.

komen. Nu meet *volgens 't zevende Werkſtuk* A K., en zo lang als gy deze vind, is ook de Afſtand B D.

't Bewys.

Is dusdanig. Dewyl de gelykzydige Driehoeken *volgens 't 4, agtſte en 15 V. des 1 B. Eucl.* A B G. en B C H. de Hoek A. en C. gelyk maken, en de Hoek A B K ∞ C B D. is, mitsgaders B C ∞ A B.; zo moet *volgens 't 26 V. des 1 B. Eucl.* A K. gelyk C D. zyn, dat te tonen was.

Toegift.

In deze Afbeelding is ook klaarlyk te zien hoe men zodanig een *Diſtantie* nog op een ander manier kan meten: Want neemt eens dat D H. een Afſtand was die te meten voorkwam; daarom ſtelt in de verlengde D H. een Stok C., en ook ergens buiten de rojing C D. een Baken B., dan verlengt de Linien B C. tot A. en B H. tot G., mits dat B A. worde gelyk B C. en B G. gelyk B H.: voorts ga over de Stokken A. en G. zo lang agterwaarts tot dat gy komt in de rojing B D., dat komt hier in K., zo zal G K. zo lang zyn als de begeerde Afſtand D H., die men dan maar te meten hoeft. Fig. 262.

Aangezien dat alle metingen der Afſtanden uit 't voorgaande volgen en daar in geſloten zyn, al kan men juiſt niet op een plaats te gelyk de beide einden van de begeerde tuſſchenwytte zien, zo zal men dit Hoofddeel beſluiten; omdat wy agten ook beknopt getoont te hebben hoe alle ongenaakbare Afſtanden zonder rekenen en *Inſtrumenten* konnen gemeten worden.

II. HOOFDDEEL.

Altimetria *en* Profundimetria, *of 't meten der hoog en laagten.*

BY hoogten verſtaan wy Lighamen die boven 't waterpas van 't Meyveld verheven zyn. En de hoogte van 't Lighaam is de Lootlinie die van de top tot op de grond valt; aldus word een Berg gezegt zo hoog te wezen, als zyn Loótlinie, dewelke van 't bovenſte tot op de waterpaſſe met 't gemene Veld valt, lang is.

By laagten verſtaanwe niet anders als de diepte der dingen; dat is de Lootlinie dewelke van de vlakte der Aarde tot de bodem of ondervlakte des Puts of Daals valt.

Deze hoog en laagten zullen 't onderwerp van dit Hoofddeel zyn; wy zullen eerſt de hoogten aantaſten, en daar na de diepten leeren meten: Waarom wy nu aanmerken dat 't meten van een hoogte des Lighaams zig vertoont op 6 wyzen. Als

Ten eerſten.

Te vinden de hoogte van een Lighaam als men op een waterpaſſe grond tot aan de voet van 't zelve gaan kan.

Ten tweeden.

Als men tot de voet van 't zelve niet komen kan; 't welk door Bomen, Water, Huizen, en andere in de weg ſtaande dingen belet kan worden: maar evenwel in een regte Linie van 't Lighaam twee ſtaanplaatzen mag nemen.

Ten

Ten derden.

Wanneer men de hoogte van een Lighaam hebben moet, wiens voet ontoegankelyk is, en men geen twee ſtaanplaatzen in een regte rojing van 't Lighaam nemen kan.

Ten vierden.

Te vinden de lengte van een Lighaam dat geheel om hoog verheven is; gelyk de ſpitze eens Torens, Toren, Boom, Huis of iets anders dat op een Berg ſtaat.

Ten vyfden.

De hoogte van een Lighaam te vinden als men een *Bazis* nemen moet die niet waterpas met de grond van 't Lighaam is. Gelyk of men de hoogte eens Torens wil weten, en genootzaakt was tegen een Berg op te gaan.

Ten zesden.

De hoogte eens Lighaams te vinden daar men boven op is. Zodanig is 't als men de hoogte van een Toren, daar men op is, meten moet. Eindelyk

Ten zevenden.

Zal men tonen hoe de diepte van een ding, 't zy Put of Daal, gemeten kan worden.

VOORBEELDEN.

1. *De hoogte van een genakelyk Loodlinig opſtaand Lighaam te vinden?*

Toepaſſing.

Indien men de hoogte van een Toren meten

moet, tot wiens grond men komen kan, en daar zo veel Roeden afgaan als men begeert; zo kan men dit met 't *Aſtrolabium* op de volgende wyzen oploſſen en volbrengen.

Eerſte manier, *met 't Aſtrolabium.*

Veldwerk.

Schuift de bewegelyke viezieren des *Inſtruments* op 45. *graden*, dan hangt 't met zyn Ring aan de Stok, of indien 't *Inſtrument* geen Ring maar van onderen een Lid heeft, zo buigt 't om, en ſtelt 't in dier voegen dat de gezigtſtraal door 2 vaſte viezieren de Toplinie of Lootlinie worde; zo zal 't gezigt door de beide andere vaſte viezieren *Horizontaal* of waterpas lopen, dit alzo in de aarde, op een plaats die U dunkt zo ver van de Toren te wezen als ze hoog is, geſtelt zynde; zie dan of Gy door de bewegelyke Viezieren 't bovenſte of de Top van de Toren zien kont, en als Gy dit zo vind, zo is men zo ver van de Toren als die boven 't midſtip van 't *Inſtrument* hoog is; maar wanneer Gy de Top des Torens door de bewegelyke *Pinullen* of Viezieren niet ten eerſten ziet, zo moetge wat verder van de Toren gaan indien 't gezigte laag kwam; maar als 't 'er over heen liep moet men 'er nader by wezen: en zo t' elkens weer herſtellende tot 'er tyd toe dat Gy net de top van de Toren, als 't *Inſtrument* in voorbeſchrevene geſtalte ſtaat, door de bewegelyke Viezieren zien kont; dan meet hoe veel U *Aſtrolabium* van de Toren af is, en by deze lengte *addeert* 't gene dat 't *Inſtrument* boven de Aarde ſtaat, de ſom zal de hoogte van de Toren zyn, als de plaats daar 't *Aſtrolabium* ſtaat net zo hoog is als de grond des Torens.

Wy

Wy zullen tot overvloed dit nog met een Afbeelding Voorbeelds wyze verklaren. AB. zy de Toren wiens hoogte te meten ſtaat; daarom is de *Aſtrolabiums* Stok in C. geſtelt; die men oordeelt omtrent zo verre van de Toren te wezen als die hoog is; daar aan is 't *Inſtrument*, na dat de bewegelyke Viezieren op 45 *Graden* gedraait zyn, gehangen of zodanig geſtelt, dat twee vaſte Viezieren regt na de Lootlinie en de twee andere waterpas komen te ſtaan: Nu ziet men door de alre geſtelde bewegelyke Viezieren van D. na de top des Torens B., welke zigtſtraal BD. net aan 't bovenſte punct B. komt; dies meet *volgens 't zevende Werkſtuk* van de *Aſtrolabiums* Stok C. tot 't midden des Torens A., dit 100 Voeten vindende; zo is van E. tot B. (om dat de Hoek D. en EBD. elk 45 *graden* zyn, by gevolg, *volgens 't 6 V. des 1 B. Eucl.* DE. ∞ BE.) ook 100 Voeten; hier by vergaart AE. of CD. 5, dat is 't gene 't midſtip van 't *Inſtrument* boven de Aarde is, de ſom 105 is voor AB. de hoogte des Torens; alzo is 't begeerde verrigt. Fig. 263.

Anders.

Deze leerweg aldus beſchreven zynde, zullen wy nu tonen hoe men de hoogte van de Toren meten kan, wanneer dat men niet net zo veel Roeden van de Toren af wil gaan als die hoog is, om 't dikwyls herſtellen van 't *Inſtrument* te myden, maar wat minder of meerder na dat 't de gelegentheid beſt toelaat. Wy *poſeren* dan dat men van A. tot F. gegaan is en aldaar *volgens de eerſte manier van 't tweede Werkſtuk* de Hoek BIE. meet; twee vaſte Viezieren na de Lootlinie geſtelt zynde, wyſt de gezigtſtraal door de bewegelyke Viezieren de top des Torens, als de wyzer op 53 *Gr.* 8

Min. boven de *Horizontale* Viezieren ſtaat, en dat is de grote van de Hoek BIE. Voorts meet *volgens 't zevende Werkſtuk* AF., ik ſtel dat men die lang vond 75 Voeten, deze opgeſchreven zynde, is 't Veldwerk uitgevoert. Zegt nu

Radius	AF. of IE.	*Tang.* BIE?
90° - - - -	75: - - - -	53°-8'

komt BE. de hoogte boven 't *Inſtrument* 100:
hier by IF. of AE. de Stok 5

Zo is de begeerde hoogte AB. 10: 5

Indien men verder van de Toren afging als die lang is, zo moet men op dezelfde wyze handelen; want men ga by voorbeeld eens tot K., dan moet men daar de Hoek BHE. *volgens de eerſte manier van 't tweede Werkſtuk* afzien, ook de lengte AK. meten: Daar na *volgens de agtſte Aanmerking* zeggen Straal geeft de lengte AK. of EH. wat Raaklinie H.? komt BE. als voren.

Fig. 263. *Merk* dat men van te voren eer men eenige meting doet, eerſt onderzoeken moet of de plaats daar men 't *Inſtrument* ſtelt wel *Horizontaal* of Waterpas met de grond van de Toren is; want als dit niet zo was, dan zou 't miſlagen baren. Waarom men, als twee vaſte Viezieren des *Aſtrolabiums* na de Lootlyn gehangen of geſtelt zyn, door de *Horizontale* Viezieren na de Toren ziet, en by aldien die gezigtſtraal in E. de Toren zo verre van de grond raakt, als 't midden des *Inſtruments* boven de Aarde is; zo moet de plaats daar 't *Inſtrument* ſtaat met de grond des Torens waterpas zyn. Dog in dien niet 't net zo veel was, dan heeft men maar de lengte BE. als voren te zoeken, en daar by te *adderen* AE., dat is de lengte van de grond des Torens tot de plaats daar de gezigtſtraal tegen

de

de Toren loopt, om de ware hoogte te hebben.

Tweede manier, *alleen door Stokken, en 't meten van lengten.*

Veldwerk.

Om de hoogte van de Toren AD. zonder Hoek meting te vinden; zo ſteekt een Stok CB Lootregt ergens, daar gy de Toren genaken en wel zien kont, in de aarde, en zie waar de zigtſtraal DC. op de grond in E. komt, dat is, zoekt een plaats E. daar men over 't einde van de Stok de top des Torens zien kan; waar dit komt ſteekt een pen: dan meet BE., AE. en ook de hoogte van de Stok BC.; dit aangetekent hebbende, is 't Veldwerk afgeveerdigt. Fig. 264.

Wy nemen BE. 9, de Stok BC. 6 en de Grondſtreep AE. 150 Voeten.

't Werk.

BE.	BC.	AE.
9 - - - - -	6 - - - - - - -	150?

komt AD. de hoogte des Torens 100 Voeten, als de grondſtreep AE. Waterpas is.

Om zonder *Inſtrument* alleen door Stokken te weten of AE. *Horizontaal* is of niet; kan men in A. ook Lootregt een Stok ſteken, zo veel boven de aarde als de Stok BC.; indien dan de gezigtſtraal over deze beide Stokken in den *Horizont* of Zigteinder komt te eindigen, zo moet AE. *Horizontaal* of waterpas wezen: Maar als dit zo niet is, moet men de laagſte Stok laten verlengen door

een ander Stok, tot dat de zigtſtraal daar over in den *Horizont* eindigt, en dit verlengzel is't gene die plaats daar zulks geſchied lager is dan de andere.

Scholium.

Fig. 264. Na dien't wat ongemakkelyk en onzeker valt, om't ſtip E. op de grond te bepalen, vermits men 't Hóóft op de grond en zo lang heen en weer leggen moet, tot dat men't bovenſte van de Stok C. en de top van de Toren D. in een gezigtſtraal vind; zo kan men't werk wat gemaklyker met 2 Stokken volbrengen, aldus: Zie de vorige *Figuur*; na in B. een lange Stok Lootregt geſtoken hebbende, zo ſteekt in de rojing A B. ergens Lootlinig nog een Stok e f., die korter is, in diervoegen, dat Gy over de beide einden f C. der Stokken ziende de top van de Toren D. in de gezigtſtraal hebt; meet dan B c. of b f., A e., en b C., te weten zo ver b C. boven de *Horizont* Linie a f. uitſteekt: Ik ſtel dat men b f. vond $4\frac{1}{2}$, b C. 3, en de *Baſis* A e $145\frac{1}{2}$ Voet: Dan zegt b f. $4\frac{1}{2}$ geeft b C. 3 Voeten, wat geeft A e. $145\frac{1}{2}$ Voet? komt a D. 97 Voeten, hier by de hoogte van de Stok e f., komt 100 Voeten de hoogte van de Toren als te voren. Dus kan men met alle volgende voorbeelden handelen, die door deze manier met Stokken uitgewerkt worden, 't welk wy kortheids halven en om dat wy denken dat de Leerling zulks nu genoeg verſtaan zal, niet by elk Voorbeeld weer herhalen zullen.

Toegift.

Hier uit is klarelyk te zien, hoe men de hoogte van een Toren kan vinden door de delen van *umbra verſa* en *umbra recta*; want die zyn niet anders

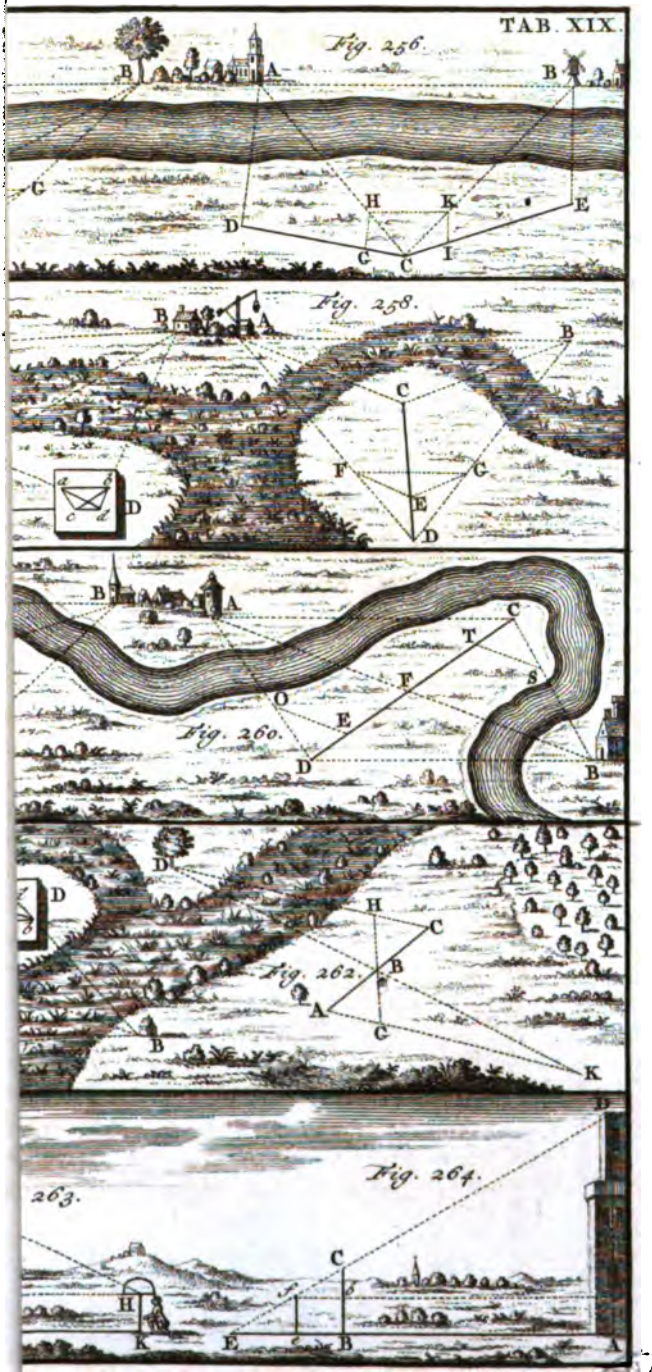


Fig. 256.
B
A
B
C
H
K
E
D
C
C
I
Fig. 258.
B
A
B
C
F
G
E
D
d
d
c
d
D
B
A
C
T
F
S
O
E
Fig. 260.
D
B
D
D
H
C
B
Fig. 262.
A
C
B
K
263.
Fig. 264.
C
H
K
E
B
A

anders als zekere delen van de zyde eens Vierkants dat om een *Quadrant* of Vierderonds beſchreven is.

Derde manier, *met't Meettafeltje.*

't Werk.

Om de hoogte van een Toren of iets anders dat overeind ſtaat, met de *Menſula* te vinden, zo ſteekt dezelve met haar Stok ergens als in C. in de aarde, en in diervoegen dat 't vlak Lootregt overeind, en de zyde e f. wel waterpas komt te ſtaan; trekt dan daarop de Linie d c. evenwydig met de zyde e f., waardoor dan d c. ook waterpas gemaakt word, mits dat de *Menſula* onverrukt ſtaan blyve; beſchryft uit een ſtip c. in die Linie, *volgens de tweede manier van't tweede Werkſtuk* de Hoek d c b. ∞ aan de Hoek D c B.; wyders meet *volgens't zevende Werkſtuk* de Veldlinie A C. of, indien 't ſtip der Hoek c. niet in 't midden der *Menſula* is, zodanig als 't hier is, moet men van A. tot g. toe, daar een Lootlinie uit c. de grond raakt, meten; zo lang Gy dan deze lengte te A g. vind, evenveel Roeden eener *Schaal* maakt met de *Paſſer* c d. op de *Menſula* lang, dan trekt uit d. met de winkelhaak, op c d. de Lootregte d b.; deze met de *Paſſer* beſpant, en op de *Schaal* gemeten zynde, by de Roeden of Voeten die men vind, *geaddeert* de hoogte g c. dat is van de grond g. tot aan 't ſtip c. op de *Menſula*, 't beloop is de begeerde hoogte van de Toren, als de grond van de Toren A. met de ſtaanplaats C. waterpas is; maar dit niet zo zynde moet men by de gevonde hoogte D B. *addeeren* A D. namelyk de lengte van de grond des Torens tot de plaats daar de gezigtſtraal van de waterpaſſe Linie c d. de Toren in D. raakt; zo bekomt men de ware hoogte des Torens. Fig. 265.

Scholium.

Aangezien ik hier hoogten lere meten, kan ik niet nalaten U een zake voor te dragen die zo dikwyls te meten voorkomt, en U een betere bevatting, wegens haar omstandigheid, van dingen die wy hier na ook misschien van eenige die reeds al verhandelt zyn zullen invoeren, geven zal; namelyk de hoogte van enig *Hemel-ligt* te meten, 't zy *Zon*, *Maan* of *Ster*, weshalven wy eerst moeten zeggen wat *Horizont* en de hoogte van een *Hemel-ligt* is.

Horizon, Zigteinder of Kimmen is een Kring die de zienlyke helft des Hemels van de onzigtbare helft afscheid: Dat is 't Rond 't welk zig, alswe op de zienlyke vlakte van de Aarde staan, rontom ons vertoont, en een scheiding tusschen de Hemel en Aarde maakt, zo dat dit Rond, om zo te spreken, t' elkens beschreven word uit die plaats, als midstip, daar men staat.

Den *Horizont* heeft twee punten alom 90 *graden* van hem afgelegen, 't eene regt boven ons Hooft en 't ander onder onze Voeten; 't eerste noemt men *Zenith* of Toppunt, en 't tweede, dat daar regt tegen over is, word *Nadir* of Neerstip geheten.

Verticaal, Topboog of Hoogkring, is een Rond dalende van 't *Zenith* of Toppunt overal regthoekig op den *Horizon*.

De hoogte van eenig Hemel-ligt, is de kortste dog boogze afstand des Ligts van den *Horizont*; en word getelt in deszelfs *Verticaal*.

2. *Hoe meet men de hoogte van de Zon?*

Veldwerk.

Om nu de *Zons* hoogte boven de Zigteinder met behulp van 't *Astrolabium* te meten, zo hangt of stelt

ſtelt 't vry en onverhindert in diervoegen na de *Zon* toe, dan de twee vaſte *viezieren* na de Lootlinie komen, en de andere twee *Horizontaal*; dan draait de wyzer zo lang op en neerwaarts tot 'er tyd toe dat de *Zon* door de bovenſte *viezier* des wyzers in 't ſpleetje van de onderſte ſchynt (of hebt gy liever luſt te kyken, zie dan daardoor na 't midden van de *Zon*) dit zo zynde, telt de *graden* van de vaſte *Horizontale viezieren* tot aan de wyzer; en zo veel als gy 'er vind, is de *Zon* hoog.

Indien de wyzer dan bevonden wierd 30 *Graden* 20 *Minuten* van de vaſte *Horizontale viezieren* te wezen, zo is de *Zon* 30 trappen 20 eerſten hoog.

Byvoegzel.

Op de zelfde wyze moet men om de hoogte van de *Maan* of *Sterren* te hebben ook handelen; alleenlyk met dit verſchil, dat men, dewyl hun ſchaduwe niet onderſcheidentlyk gekent kan worden, dan door de beweeglyke *viezieren* 't Ligt zelfs ziet.

Dit zy genoeg van de *Zons* hoog-meting, 't overige, beſtaande in eenige naukeurigheden tot vergoeding van dezelve, kan de weetgierige in de Boeken van de *Navigatie* vinden; en 't is tot ons Oogwit van geen belang.

3. *Hoe zal men de hoogte van een Toren of eenig ander regt overeind ſtaand Ligbaam meten, door de ſchaduwe van de Zon?*

Veldwerk.

Neemt waar een tyd als U dunkt dat de *Zon* omtrent 45 *Graden* boven den *Horizont* is; meet dan *volgens 't voorgaande Voorbeeld* zyn hoogte; en als gy die 45 *Graden* vind; zo meet aanſtonds de lengte der ſchaduwe van 't Ligbaam wiens hoogte

Gy begeert; want die is dan even zo lang als 't Lighaam hoog is.

Anders en zonder Hoogmeting.

Steekt alsge giſt dat U *Horizont* 45 *Graden* onder de *Zon* gedaalt is, een Stokje Lootlinig in de Aarde; bezie óf zyn ſchaduwe gelyk zyn lengte boven de Aarde is; dit zo wezende, zo moet de *Zon* 45 *Graden* boven den *Horizont* wezen, en by gevolg de ſchaduwe van de Toren gelyk de hoogte zyn. Maar

Indien de ſchaduwe van 't Stokje langer als 't Stokje is, daar uit volgt minder, en korter dan 't Stokje zynde, meer als 45 *Graden* hoogte.

Nog Anders zonder de Zons hoogte te weten.

Om aanſtonds, wanneer de *Zon* ſchynt, ſchoon onze Zigteinder juſt geen 45 *Graden* beneden dezelve gedaalt is, de begeerde hoogte zonder eenig *Inſtrument* te erlangen, zo ſla de volgende weg in.

Veldwerk.

Steekt een Stok lootlinig in de Aarde, en meet de lengte van de ſchaduwe die deze Stok maakt, mede de lengte van de Stok voor zo veel zy boven de Aarde is; voorts meet ook de lengte van de Torens ſchaduwe; dan rekent volgens deze

REGEL.

Gelyk de lengte van de ſchaduwe des Stoks,
Tot 't geene de Stok boven de Aarde is;
Alzo de lengte van de Torens ſchaduwe,
Tot de hoogte des Torens.

Men neme tot een *Exempel* een Stok die Lootlinig

linig 6 Voeten boven de Aarde ſtaat, zyn ſchaduwe 8 en de Torens ſchaduwe 120 Voeten.

't Werk.

Zegt 8 geeft 6 wat 120? komt 90 Voeten voor de begeerde hoogte des Torens.

Beteging

Dat deze manieren goed moeten wezen, wanneer die op een *Horizontale* vlakte uitgevoert worden, blykt klarelyk, als men aanmerkt dat de *Zon*, de top des Torens en 't uiterſte van de ſchaduwe in een regte Linie moeten zyn; want alle Ligtſtralen zyn regte Linien, ten zy die door 't tusſchen komen van eenig ander doorſchynent Lighaam als Glas of Water gebogen worden, waar van wy hier niet handelen, nadien de buiging die in de *Zons* ſtralen door de Lugt gemaakt word, geen merkelyk verſchil hier in veroorzaakt.

4. *Hoe vind men de hoogte van een overeind ſtaand Lighaam als men tot zyn voet niet gaan mag?*

Eerſte manier, *met Hoekmeting.*

Veldwerk.

Wy ſtellen dat men de hoogte van de Toren A B, meten moet, daar men niet tot zyn grond, om dat 'er een Gragt met een Wal in de weeg is, genaken kan: Dieshalven verkieſt twee ſtaanplaatzen C. en D. in een regte Linie van de Toren, dan onderzoek (als 't mogelyk is) of de grond C D. met de voet des Torens waterpas is, dit zo bevindende, meet *volgens de eerſte manier van 't tweede Werkſtuk* de Hoek B K I. en B E I. en meet ook Fig. 166.

vol-

volgens 't zevende Werkſtuk de lengte C D. van de een tot de ander ſtaan plaats; dit opgeſchreven hebbende als in de Afbeelding te zien is, heeft men 't Veldwerk gedaan.

Wy ſtellen hier, gelyk gy in de *Figuur* ziet, C D. lang 68 Voeten, de Hoek B K E. 35 *Graden* 30 *Minuten*, en de Hoek B E I. 58 trappen 20 eerſten.

't Werk.

	Gr. Min.
	180- 0
BEI.	58-20
	——— *ſubſt.*
Reſt	121-40 voor B E K.
BKE.	35-30
	——— *add.*
	157-10
Van	180
	——— *ſubſt.*
EBK.	22-50

Sin. E B K. — E K. — *Sin.* B K E.

22°-50' - - - - 68 - - - - 35°-30'?

komt B E. 101: 8

Rad. B I E. — B E. — *Sin.* B E I.

90° - - - - 10: 18 - - - - 58°-20?

komt B I. 8: 66

hier by de Stoks lengte 5

——— *add.*

9: 16

Zo is de Toren hoog 91 Voeten 6 Duimen.

't Bewys hier van ziet in de derde Aanmerking.

Anders en korter.

Dit door de *Sinus* Tafel bewerkende, zo is 't korter, aldus.

van

van 90°	90°
BKE. 35-30	BEI. 58-20
—— *ſubſt.*	—— *ſubſt.*
IBK. 54°-30′	EBI. 31°-40′

Nu zegt, *Tangens* van IBK. ÷ Raaklinie IBE. geeft EK. 68, wat *Radius?* komt BI. 8: 66, hier by de Stoks hoogte of AI. 5 Voet, komt de hoogte 9: 16 als voren.

Tweede manier, *met Stokken.*

't Zy BC. een Toren, tot dewelke men niet komen kan, om dat 'er Huizen in de weeg ſtaan, wiens hoogte men genootzaakt is, nadien men geen *Inſtrument* by zig heeft zonder Hoekmeting te meten: Weshalven ſteekt twee Stokken Lootlinig in de Aarde in een regte Linie van de Toren, als A D. en IK., dewelke even hoog boven de Aarde ſtaan; dan legt U Hooft op de grond zo lang heen en weer tot dat gy over de Stok D. de Top des Torens C. zien kont, 't welk in E. komt; nu meet AE. en 't gene de Stok AD. boven de Aarde ſtaat, ſchryft de bevondene lengte aan. Wyders ga na de Stok IK., die zo veel lootregt boven de Aarde moet wezen als AD., en legt U Hooft in G. ter plaatze daar gy over 't einde K. van dien Stok de Top des Torens C. ziet; daar na meet GI., deze aangeſchreven hebbende is 't Veldwerk verrigt, als men de lengte GE. *volgens 't zevende Werkſtuk* gemeten heeft; dat is de afſtand der plaatzen daar de gezigtſtralen CE. en CG. over de Stokken van 't bovenſte der Toren op de grond komen. Fig. 267.

Men *poſiers* dat AE. lang gevonden wierd 5, de Stokken boven de Aarde 6, GI. 8. en EG. 75 Voeten.

't Werk.

't Werk.

van GI. 8
HI. of AE. 5 EG. AD. of IK.
Reſt GH. 3 - - - 7:5 - - - 6?

komt BC. 15: 0 de begeerde hoogte des Torens.

Bewys.

Dit werk moet goet zyn als de grond daar op men de Stokken geſtelt heeft *Horizontaal* met de grond des Torens is; want AE. ∞ IH. gemaakt zynde, en IK. is ∞ AD., de Hoek DAE. en HIK. elk regt, dies is *volgens 't 4 V. des 1 B. Eucl.* de Hoek AED ∞ de Hoek IHK., hierom *volgens 't 28 V. van 't zelfde Boek* CE. evenwydig HK.; ergo *volgens de 2 en vierde Prop. des 6 B. Eucl.* GH. tot EG. als HK. tot CE.: En dewyl de Driehoeken IKH. en BCE. gelykhoekig zyn, is IK. tot BC. als DE. of HK. tot CE.; daarom *volgens 't 11 V. des 5 B. Eucl.* GH. tot EG. als IK. tot BC., dat te bewyzen was.

Scholium.

Fig. 267. Men kan dit ook telkens met 2 Stokken uitvoeren, zo als in 't *Scholium pag.* 390. geleert is; beziet wyders de 267ſte *Figuur* die zal 't U genoegzaam aanwyzen.

Derde manier, *met de Menſula.*

Fig. 268. Wanneer men niet tot de voet van de Toren of een ander regt op ſtaand Lighaam komen kan; om dan deszelfs hoogte door de *Menſula* en *Meet Schaal* te vinden, zo verkieſt twee ſtaanplaatzen C. en D. in een rojing na de Toren AB.; ſet 't Meettafeltje

in de eene ſtaanplaats C., en beſchryft op 't zelve *volgens de tweede manier des tweeden Werkſtuks*, de Hoek b c e. ∞ aan de Hoek B c E.; dan meet *volgens 't zevende Werkſtuk* de Veldlinie C D., en maakt de lengte c d. op de *Menſula* evenveel Roeden &c. eener *Schaal* lang; nu brengt de *Menſula* na D. ſteekt die daar zodanig, dat 't ſtip d. Lootlinig boven 't grondſtip D. kome, als ook de Linie d c. in de vorige *Horizontale* gezigtſtraal c E.; maakt dan de Hoek b d e. *na de tweede manier des tweeden Werkſtuks* ∞ aan de Hoek B d E.; nu laat met de Winkelhaak uit 't ſtip b. daar de Hoeklinien d b. en c b. t' zamen komen een Lootlinie a b. vallen op a c.; meet ten laatſten a b. op de *Schaal*, de lengte die gy vind dat, zal U de begeerde hoogte des Torens aantonen, mits dat by *adderende* de hoogte van C. tot aan de Linie e c. de grond waterpas zynde.

5. Hoe word de hoogte van de Toren A B. gemeten, byaldien men tot zyn voet niet kan komen, en genootzaakt is een Bazis D E. die niet regtſtrepig na de Toren loopt, tuſſchen twee Waters te nemen?

Eerſte manier.

Veldwerk.

Nademaal dat men hier geen ſtaanplaatzen als tuſſchen twee *Revieren* kiezen kan; zo neemt eerſt een ſtaanplaats E., waar van daan gy een *Bazis* op een vlakke grond kont maken: Meet daar *volgens de eerſte manier van 't tweede Werkſtuk* de Hoek A E B. in hoogte; voorts laat ter plaatze daar 't U beſt dunkt een Baken ſteken, wy nemen dat 't was in D.; zo meet de vlakke Hoek A E D. *volgens de eerſte* Fig. 269.

eerſte manier van 't eerſte Werkſtuk dit gedaan hebbende, meet *volgens 't zevende Werkſtuk* de lengte DE.: daar na meet de platte Hoek ADE.; dit alles zo dra als 't gemeten was aangetekent zynde, is 't werk op 't veld verrigt.

Als de Hoek AEB. gevonden wierd 30 *Graden* AED. 45°-20', ADE. 95 *Graden*, en DE. lang 90 Voeten, zo is

't Werk.

	Gr.
ADE.	95
AED.	45-20'
	——verg.
	140-20
Van	180
	——afg.
DAE.	39-40

Sin. DAE. DE. *Sin.* ADE.
39°-40' - - - - - 9: - - - - - 95°?

komt AE. 14: 04

Rad. BAE. AE. *Tang.* AEB.
90° - - - - - 14: 04 - - - - - 30°?

komt AB. 7: 02 de begeerde hoogte des Torens, te weten boven 't *Inſtrument.*

Tweede manier, *alleen door Stokken.*

Fig. 269. 't Zal niet nodig zyn dit voorbeelds wyze te verklaren, te weten hoe dat men alleen door lengten af te meten, de hoogte des Torens AB. vinden kan; dewyl dat 't ten eenemaal openbaar is uit de eerſte manier van 't tweede voorbeeld van 't voorgaande Hoofddeel en de tweede manier van 't eerſte voorbeeld

beeld dezes; want volgens gedagte tweede voorbeeld vind men AE., en dan door voornoemde eerſte voorbeeld de begeerde AB.

Derde manier.

Om dit met 't Meettafeltje te volbrengen, zo vind men eerſt weer volgens de derde manier des tweeden voorbeelds van 't voorgaande Hoofddeel, de Linie AE. en dan daar door volgens de derde manier van 't eerſte voorbeeld dezes, de begeerde hoogte AB. Fig. 269.

Byvoegzel.

Geleert hebbende hoe dat de hoogte van een Lighaam gevonden word, als men een begankelyke afſtand op een grond die waterpas met de grond des Torens is kiezen kan; zullen wy nu open leggen hoe men de lengte van een Lighaam meet, dat geheel om hoog verheven is, gelyk een Toren op een Berg enz.

6. *Hoe zal men de hoogte eens Torens die op een Berg ſtaat meten, als men tot zyn grond komen kan?*

Eerſte manier.

Veldwerk.

Meet *volgens 't dertiende en vertiende Werkſtuk* de hoogte en *Docering* des Bergs, dat is in deze Afbeelding AC. en AI., dit opgeſchreven zynde, zie *volgens 't eerſte manier van 't tweede Werkſtuk* hoe groot dat de Hoek AIB. is, dan is 't werk op 't Veld uitgevoert. Fig. 270.

't Werk.

Zegt nu *Radius* geeft AI. wat *Tangens* des Hoeks AIB., zal komen AB.; hier af *geſubſtraheert* de

hoogte des Bergs AC., reſt BC. de begeerde hoogte van die Toren op den Berg.

Anders.

Men kan ook CI. meten, of *volgens 't vierde voorbeeld* van de Driehoeks rekening pag. 122. dewyl men de Beenen AC. en AI. van de Δ ACI. door 't meten bekent heeft, berekenen; en daar by aanzien *volgens de eerſte manier van 't tweede Werkſtuk* de Hoeken AIC. AIB. en BCI. Wy nemen dat men de Hoek AIC. groot vond 30°, AIB. 45°-20', BCI. 130 *Graden* en CI. lang 333 Voeten; dan vind men BC. als te zien is in dit

't Werk.

Hoek AIB.	45°-20'	
AIC.	30 - 0	
		ſubſt.
Reſt. CIB.	15 -20	
BCI.	130°	
		add.
	145°-20'	
van	180 - 0	
		ſubſt.
CBI.	34°-40'	

Sin. CBI.	CI.	*Sin.* BIC.
34°-40'	333	15°-20'?

komt BC. 15:48 de begeerde hoogte van de Toren die op de Berg ſtaat.

Tweede manier.

Veldwerk.

Om zonder *Inſtrument*, alleen met iets daar door men lengte meet, tot 't begeerde te geraken, meet

vel-

volgens onze dertiende en veertiende Werkſtuk de hoogte AC. en de *Docering* AI.; dan ſteekt een Stok lootlinig in O., en zie waar de gezigtſtraal van de top des Torens, dat is B., over 't einde van deze Stok op de grond komt, 't valt hier in I.; daarom meet IO. en de lengte des Stoks OP., dit alles aangetekent zynde, is 't werk te Velde volvoert.

't Werk.

Dit word uitgerekent gelyk de tweede manier van 't eerſte voorbeeld dezes, aldus, IO. geeft OP. wat de *Docering* AI.? komt AB. de hoogte van de Toren en de Berg te zamen, hier af getrokken AC. de hoogte des Bergs, 't overblyfzel is de begeerde hoogte van de Toren BC. Fig. 270.

Anders en korter.

Meet van S. daar de gezigtſtraal na de grond des Torens IC. de Stok raakt, tot P., dan zegt IO. geeft SP., wat geeft AI.? komt de begeerde hoogte van de Toren CB. als voren. Fig. 270.

Scholium.

Dewyl 't wat moeilyk valt de *Docering* AI. *volgens 't veertiende Werkſtuk* te meten, zo kan men dezelve ook na de manieren van 't tweede voorbeeld des vorigen Hoofddeels *Calculeeren.*

Derde manier, *met 't Meetiafeltje.*

't Werk.

Door de *Menſula* kan men dit volbrengen, aldus: Meet eerſt als voren *volgens 't veertiende Werkſtuk* of na de derde manier van 't tweede voorbeeld Fig. 271.

des vorigen Hoofddeels de *Docering* des Bergs A D., dan ſteekt de *Menſula* aan 't einde der *Docering* van de Berg D. en maakt op dezelve *volgens de tweede manier van 't tweede Werkſtuk*, de Hoeken b d e. en c d e. ∞ aan de Hoeken B d E. en C d E.: Nu maakt de Linie d e. zo veel deelen eener *Schaal* lang als Gy te voren de *Docering* des Bergs A D. gevonden hebt; ſtelt dan uit e. met de winkelhaak een *Perpendiculaar* e b. op e d.; meet ten laatſten de lengte c b. op de *Schaal*, de deelen die Gy vind, zal U zeggen, hoe hoog de Toren boven de Berg is.

7. *Te vinden de hoogte van een Toren of een ander Lighaam dat regtſtandig is op een Berg, als men tot deszelfs voet of grond niet, door belet van eenige Boſſchen, meten kan.*

Veldwerk.

Fig. 272. Verkieſt twee plaatzen D. en E., die in een regte Linie op de *geïmagineerde* Lootlinie van de top des Torens door de Berg, loopen; meet dan in D. de Hoeken A D C. en B D C., die opgeſchreven hebbende, ga na E., en meet daar de Hoek A E B. *alles volgens de eerſte manier van 't tweede Werkſtuk*: Nu ſtaat nog *volgens 't zevende Werkſtuk* te meten D E., en dan heeft men, als dit aangetekent is, op 't Veld niet meer te doen.

Wy ſtellen de Hoek A D C. groot 40 *Graden*, B D C. 15°-20' B E D. 49°-30' en de *Bazis* D E. 60. Voeten lang.

't Werk.

	Gr.
A D C.	40
B D C.	15-20'
	verg.
	A D B.

ADB. 55-20'
Van 180
——— afg.
Reſt BDE. 124-40
BED. 49-30
——— verg.
174-10
Van 180
——— afg.
DBE. 5-50
90°
ADB. 55-20'
——— afg.
Reſt CBD. 34-40
BDC. 15-20
——— verg.
50
Van 180 alle 3 Hoeken eens Δ's
Reſt 130 voor BCD.

Sin. DBE. DE. *Sin.* BED.
5°-50' - - - - 60 - - - - 49°-30'?

komt BD. 44: 87

Hm. BCD. BD. BDC.
130° - - - 44: 87 - - - 15°20'?

komt BC. 15: 49de

begeerde hoogte des Toorns boven den Berg.

Tweede manier, *door lengten.*

Wanneer men door lengten de hoogte des Toorens op een Berg vinden zal; zo zoekt eerſt *volgens de tweede maniet van't vierde voorbeeld dezes*, de hoogte van de Berg tot aan de voet des Toorns C. namelyk AC.; daar na ook *door 't zelve voorbeeld* de hoogte AB. te weten van de Berg met de Toren; trekt de eerſte gevondene hoogte AC. van Fig. 272.

de laatſte AB., de reſt zal de begeerde hoogte van de Toren CB. op de Berg wezen.

Derde manier; *met 't Tafeltje.*

't Werk.

Fig. 273. Een ſtaandlinie DE., die regt tegen de Toren aan loopt, gekozen hebbende; zo zet de *Menſula* in E. en na die behoorlyk geſtelt te hebben, beſchryft op dezelve *volgens de tweede manier van't tweede Werkſtuk* de Hoek b e f. zo aan de Hoek Be F., dan meet *volgens't zevende Werkſtuk* de Veldlinie E D. en maakt de *Diſtantie* e d. op 't Tafeltje aan deze gelyk, namelyk evenveel deelen of Roeden &c. eener *Schaal*, als men E D. gevonden heeft, lang; daarna brengt de *Menſula* na D. die daar zodanig ſtellende dat de. weer in de vorige *Horizontale* Linie, e F. en d. lootregt boven D. kome; dan beſchryft de Hoeken b d f. en c d f., *volgens de tweede manier der tweeden Werkſtuks*, gelykhoekig met de Hoeken. B d F. en C d F.: Nu laat uit 't ſtip b. daar de Hocklinien malkaar ſnyden een *perpendiculaar* op de Linie e f. vallen, zo is b e. de hoogte van de Toren, dewelke met de *Paſſer* op de *Schaal* afgemeten zynde, bekomt men't begeerde.

Toegift.

Fig. 272. 273. Uit dit voorbeeld blykt, hoe dat men de lengte van een ſpitze des Torens meten kan; want verbeeld U eens dat A B. een Toren en B C. zyn ſpitze is, zo zult gy klarelyk zien datwe't U hier reeds al geleert hebben.

8. *Hoe vind men de hoogte van een Toren die in een Dal ſtaat, als men geen andere afgang daar van kan nemen dan tegen eenige hoogte?*

Eerſte

Eerſte manier.

Veldwerk.

Zy AB. een Toren wiens hoogte wy meten moeten, en nadien men maar een *Bazis* AD. die niet waterpas met de grond des Torens loopt nemen kan; zo meet men *volgens de eerſte manier van 't tweede Werkſtuk*, ſtellende in D. 't *Inſtrument* dat 't gezigt door de twee opſtaande vaſte viezieren een Lootlinie en door de twee andere vaſte viezieren de *Horizontale* zigtſtraal CD. maakt, de Hoeken ADC. en BDC., en daar na *volgens 't zevende Werkſtuk* meet de lengte AD.; hier moet de navolger des Ketens wel letten dat t' elkens de Keten regt op 't midden der Toren A. uitgerekt word: Dit alles wel opgeſchreven zynde is 't Veldwerk uitgevoert. Fig. 274.

Byaldien de Hoek BDC. groot is 40 *Graden*, ADC. 31°-15' en AD. lang 150 Voeten, zo vinden wy AB. gelyk te zien is in

't Werk.

		90°	BDC.	40°	
	BDC.	40	ADC.	31 - 15	
		ſubſt.		*add.*	
CBD. of ABD.		50°	ADB.	71°-15	
Sin. ABD.		AD.	*Sin.*	ADB.	
50° - - - - -		150	- - - -	71°-15'?	

komt AB. 18:5 de begeerde hoogte des Torens.

Tweede manier.

Veldwerk.

Om te tonen hoe men dit zonder Hoek-*Inſtru-ment* Fig. 274.

ment doet, zult Gy weer de voorgaande Afbeelding aanſchouwen. Laat een Stok EO. in dier voegen in de aarde ſteken datze na een Lootlinie regt op komt te ſtaan, dan leg U Hooft op de Aarde, in een plaats die U goed dunkt om daar uit de grond en de top van de Toren te konnen zien, 't welk hier in D. is; zie daar uit dan na de voet en de top des Torens, waar door dat de Linien DA. en BD. komen, en ter plaatze daar die gezigtſtralen aan de Stok lopen laat tekentjes maken, dat hier in O gedaan is, te weten in de gezigtſtraal die na de top loopt; want 't gezigt van D. na A. gevïel juiſt onder aan de Stok, dies hoefde hier geen teken gemaakt te worden; nu meet hoe lang de Stok is van de grond E. tot aan 't teken O., dit aangetekent zynde, meet verder DE. en EA., dan is 't Veldwerk ontzwagtelt.

Genomen AD. was lang 148, EO. 5 en ED. 4 Voeten.

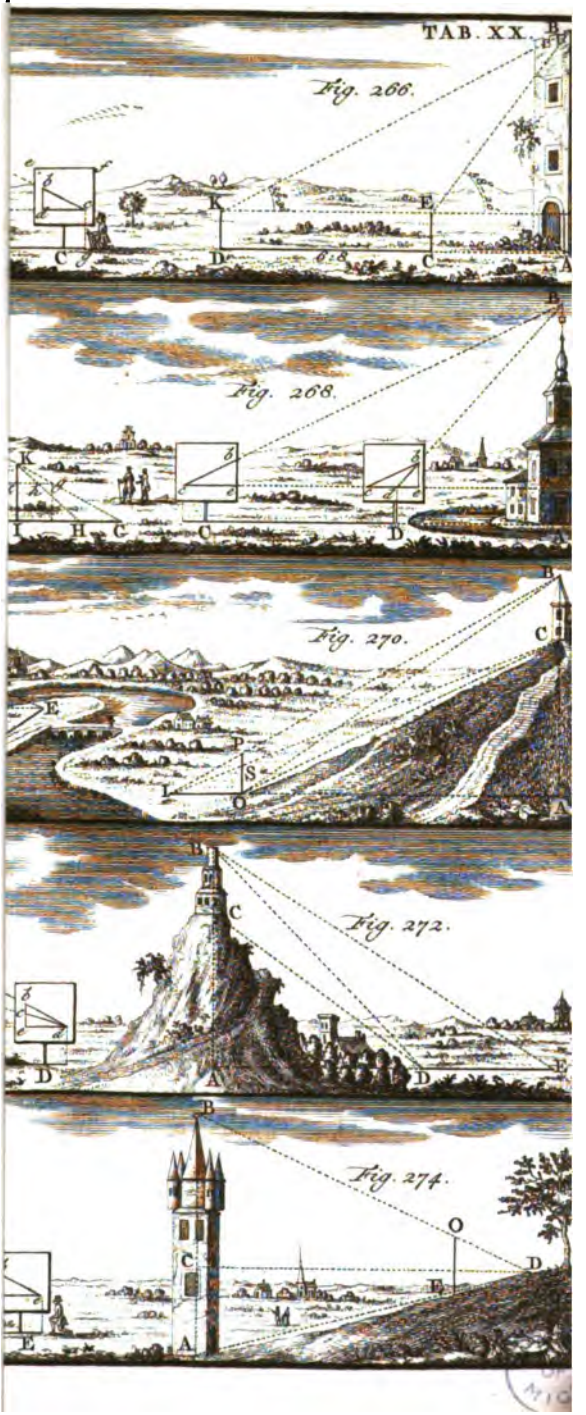
't Werk.

DE.	EO.	AD.
4	5	158?

komt AB. 185 Voeten de begeerde hoogte des Torens, als voren.

Toegift.

Fig. 274. Hier uit is openbaar, op wat wyze dat men de diepte van een Dal meten kan; want neemt eens dat men weten wilde hoe diep dat de plaats A. onder 't waterpas of beneden den *Horizon* van de plaats D. is; zo zou men maar 't *Inſtrument* ſtellen in D., zodanig dat twee vaſte viezieren een waterpaſſe gezigtſtraal CD. maken, en vervolglyk de Hoek ADC. en de lengte AD. meten: Wyders zeggen


TAB. XX.
Fig. 266.
Fig. 268.
Fig. 270.
Fig. 272.
Fig. 274.

leggen Straal C. geeft AD. wat *Sinus* ADC.? zal komen AC. de begeerde diepte des Dals.

Derde manier, *met de Menſula*:

't Werk.

Met de *Menſula* word de hoogte des Torens gevonden door de volgende werking: Verkieſt twee ſtaanplaatzen C. en D. die in een regte Linie na de Toren ſtrekken, zet de *Menſula* in een der zelven als in C., bepaalt daar op een ſtip c. legt daar aan 't Lineaal met de viezieren, zodanig dat men door de viezieren de grond van de Toren A. ziet, en trekt de Linie c a.; wyders ſteekt in de tweede ſtaanplaats in D. Lootlinig een Stok, legt 't lineaal aan voorgaande ſtip c.; indiervoegen dat Gy door de viezieren de bovenſte punt van de Stok die Gy in B. geſtoken hebt ziet, en trekt de Linie c d.; vervolgens beſchryft *volgens de tweede manier van 't tweede Werkſtuk* de Hoek a c b. ∞ aan de Hoek A c B.; meet nu *volgens 't zevende Werkſtuk* de Veldlinie C D. en maakt met de *Paſſer* c d. op de *Menſula* evenveel Roeden &c. eener *Schaal* lang; daarna gaat met 't Tafeltje na D., ſteekt 't daar zodanig, dat 't ſtip d. Lootlinig boven 't ſtip D., daar de Stok in de grond ſtond, komt; ook dat 't ſtip d. net op die hoogte boven de Aarde als 't bovenſte van die Stok was, en dus in de vorige gezigtſtraal c d. komt; dan beſchryft op dezelve de Hoek a d b. ∞ aan de Hoek A d B.; daarna trekt uit a. tot b. daar de Linien der gezigtſtralen malkander raken of ſnyden, een Linie a b., meet die met de *Paſſer* op de *Schaal*, en zo veel Roeden, Voeten &c. Gy dié vind dat zal de begeerde hoogte des Torens wezen. Fig. 275.

Uit dit blykt ook, hoe de lengte van een Toren ſtaande op een Berg gemeten kan worden, wan-

neer de *Meter* gedwongen is zyn ſtaanplaatzen op een Bergje te nemen dat daar by ligt.

9. *Te meten de hoogte van een Toren uit een Huis of iets anders daar men boven en beneden de ſpitze of top zien kan.*

Veldwerk.

Fig 276. Laat AB. de Toren zyn, CD. een plaats waar uit men uit't Venſter C. en de Deur D. de top des Torens B. zien kan: Dies meet *volgens de eerſte manier van 't tweede Werkſtuk* de Hocken ADB. en BCE., latende 't *Inſtrument* in 't Venſter zodanig hangen dat twee vaſte viezieren een waterpaſſe zigtſtraal CE. maken, en de gezigtſtraal door de viezieren des wyzers de top B. aanwyzen, dan zullen de *Graden* tuſſchen deze vaſte viezieren en de wyzer de grote des Hoeks BCE. zeggen; deze Hocken opgetekent hebbende, meet de lengte van de plaats daar 't *Inſtrument* in 't Venſter C. gehangen heeft tot daar 't ſtond of hing in de Deur D., 't welk ligt te doen is.

Men ſtelt de Hoek BCE. groot te zyn 31°-15' ADB. 45°-20' en CD. lang 35 Voeten.

't Werk.

	90°		90°		90°
ADB.	45-20'	BCE.	31-15'	BCE.	31-15'
Reſt ABD.	44-40	CBE.	58-45	BCD.	121-15
		ABD.	44-40		
	Reſt	CBD.	14- 5		
Sin. CBD.		CD.		*Sin.* BCD.	
14°-5'	- - -	35	- - -	121°-15'?	

komt BD. 12: 3

Str.

Str.	BAD.	BD.	Hm.	ADB.
	90° - - -	12: 3 - - -	45°-20'	

komt AB. 8: 75 de Hoogte van de Toren als Gy 't er de Stoks lengte by vergaart hebt, en de grond B. en A. waterpas zyn.

10. *Hoe kan men de hoogte van een Toren meten als men op dezelve is en blyven moet?*

Veldwerk.

In de Afbeelding is AB. een Toren daar men op is, en men begeert te weten hoe hoog dat hy is: Om dit te doen, ziet men van B. 't bovenſte des Torens na een kennelyk vaſt ſtaand teken, 't zy Boom, Paal, Bank of iets anders dat onverwaggelyk vaſt ſtaat, 't welk hier in D. is; dan meet *volgens de eerſte manier van 't tweede Werkſtuk* de Hoek ABD., mits hangende 't *Inſtrument* aan een ſpyker of wat anders in dier voegen dat twee vaſte viezieren regt na een Lootlinie komen te hangen, en de wyzer drajende tot dat men door deszelfs viezieren 't teken D. zien kan, zo zullen de *Graden* tuſſchen de vaſte viezier die omlaag is en de wyzer de grote van de Hoek ABD. zyn: Op dezelfde wyze meet ook uit 't Venſter C. de Hoek ACD.; daar na meet de lengte tuſſchen 't Venſter C. en de boven vlakte des Torens B., te weten van de een tot de ander plaats daar 't *Inſtrument* gehangen heeft; dit alles opgeſchreven zynde is de dadelyke meting volbragt. Fig. 177.

Ik neme dat men BC. lang vond 36 Voeten, de Hoek ACD. 62°-20' en CBD. 51°-15'.

't Werk.

't Werk.

	Gr.		Gr.
	180	Van	90
Hoek ACD.	62-20'	ACD.	62-20'
	afg.		afg.
Reſt BCD.	117-40	ADC.	27-40
CBD.	51-15		
	verg.		
	168-55		
Van	180		
	afg.		
BDC.	11- 5		

Sin. BDC. BC. *Sin.* CBD.
11°- 5' - - - 36 - - - - 51°-15'

komt CD. 14: 6

Rad. CAD. CD. *Sin.* ADC.
90° - - - - 14: 6 - - - - 27°-40'

komt AC. 6: 78
BC. 3: 6
verg.
AB. 10: 38

Zo is de Toren AB. hoog 103 Voeten en 8 Duimen.

Toegift.

Fig. 277. Hier uit is klarelyk te verſtaan, hoe men door de zelfde werking vind hoe verre de Boom D. van de Toren afgelegen is; want men rekent maar volgens deze *Proportie.*

Gelyk de Straal A, Tot de Schuinze CD;
Alzo de Hoekmaat des Hoeks ABD, Tot de begeerde verheit AD.

Dit werk zal goed zyn als de grond A. en D. waterpas is.

By-

Byvoegzel.

Hier mede zoude men de meting van de hoogten mogen beſluiten; dewyl dat alle andere die'er nog zouden konnen voorkomen klare gevolgen van deze zyn, maar egter zullen wy nog, om de weetluſt te voldoen, de hoogte van een Wolk leren meten; te meer vermits wy hier veel van hebben horen zeggen, maar nooit iemant gezien die zeide hoe men dat uitvoeren zou; invoegen dat wy deze meting hier zullen volvoeren door een van onze bedagte manieren.

11. *Hoe kan men de hoogte van een Wolk meten?*

Veldwerk.

Wy ſtellen dat in de 278ſte Afbeelding C. de Wolk is wiens verheid van den Aardbodem begeert word; daar toe moeten twee *Meters* zyn, en kiezen elk een ſtaanplaats, de een in D. en de ander in E., en dan moetenze beide te gelyk, 't welk door behulp van een teken geſchieden kan, want anders verdryft de Wolk, de een de Hoek D. en de ander de Hoek E. *volgens de eerſte manier van ons tweede Werkſtuk* meten, elk de zyne wel gemeten en aangetekent hebbende, meet men de afſtand DE. *volgens 't zevende Werkſtuk* die zy van den anderen ſtonden, die opgeſchreven zynde is 't Veldwerk volbragt. Fig. 278.

Als nu de Afſtand DE. 80 Roeden was, en de Hoek CDE. 89°-30', CED. 76°-20'; zo vind men CF. gelyk te zien is uit dit

Werk.

CDE.	89°-30'	
CED.	76-20	
	——— *add.*	
	165-50	

165-50
Van 180
———*ſubſt.*
ECD. 14-10

Sin. ECD. DE. *Sin.* CDE.
140-10' - - - 80 - - - 89°-30'?

komt CE. 326:9

Rad. CFE. CE. *Sin.* CED.
90° - - - 326:9 - - - 76°-20?

komt FC. 317:6 de begeerde hoogte of verheid van de Wolk, boven 't Aardryk.

Byvoegzel.

Men zou dit ook nog op verſcheiden andere manieren konnen doen; maar wy zullen 't hier by laten; alleenlyk ſtaat nog te letten, dat de *Hoekmeters* de Wolk op een plaats 't zy beide aan een kant of aan een plek daar in dryvende zien moeten; en dan zal men de verheid van de Wolk, als 'er de hoogte die 't *Inſtrument* boven de Aarde ſtaat by geaddeert is, van der Aardkloot bekomen.

Nu zullen wy nog beknoptelyk tonen hoe men de diepte eens Daals, Put of wat anders meten kan; want dat is maar een regel regte omkering van de meting der hoogten.

12. *Hoe word de diepte van een Put, Regenbak, Kuip of iets anders gemeten?*

Eerſte manier.

Veldwerk.

Fig. 279. De 279ſte Afbeelding laat vertonen een Put wiens diepte BD. men weten moet; meet daarom AB. de

de wytte van de Put, en dan hangt 't *Aſtrolabium* aan een van U vingers of liever ſtelt 't op een ſtok op de kant des Puts, en draait 't tot dat twee vaſte viezieren na een Lootlinie regt op komen te hangen, ſchuift de wyzer tot dat Gy door zyn viezieren de Hoek C., die tegen over 't *Inſtrument* op de grond van de Put is, zien kont; de Hoek CBD. wetende kan men de begeerde diepte vinden volgens deze

REGEL.

Gelyk de Hoekmaat des Hoeks DBC,
Tot de wytte AB of CD;
Alzo Sinus *van de Hoek BCD,*
Tot de Begeerde diepte BC.

Neemt eens dat de Hoek CBD. groot was 36 trappen, de wytte AB. of CD. 2 Roeden, zo is de Put diep 36 Voeten 6 Duimen.

Tweede manier.

Om dit zonder *Inſtrument* te doen, legt men een ſtok midden op de bovenronte des Puts, en men ſtelt een ander ſtok BE. Lootlinig op de kant van de Put; daar na ziet men van E. 't einde der ſtok na C., en daar de gezigtſtraal CE. de ſtok AB. doorſnyd wordt een teken gemaakt, 't welk hier in O. komt; eindelyk meet men BO., AB. en BE. Nu zegt men BO. geeft AB. of CD. wat BE.? komt ED., hier afgetogen BE., zal reſten BD. de begeerde diepte van de Put. Fig. 279.

III. HOOFD-

III. HOOFDDEEL.

Van 't Kaarten maken.

DOor 't maken van *Kaarten* verſta ik die wetenſchap, welke leert hoe men de gedaante van iets in 't kleine, in zyn ware *proportie* op Papier of *Parkement* zal afbeelden en vertonen.

Aangezien nu 't geen men vertonen wil, veelderhande kan wezen, als Landen, Steden, *Provincien*, Zeen, *Fortreſſen*, Huizen, Torens enz.; ook de manier van afbeelding verſchillende is, zo zyn ook de Teikeningen of *Kaarten* en derzelver gedaantens veelderlei, en voeren de naam na 't geen ze vertonen, en na de maniere dat ze gemaakt zyn.

't Zal nuttig wezen om vooraf den Leerling van de *differente* manieren van afbeeldingen, een korte ſchets te geven, ſchoon 'er maar een hier voornamentlyk in aanmerking komt, die wy in dit Hoofddeel hier na verhandelen zullen.

1. *Ichnographia* of Grondtekening ook platte Grond en *Plan* genaamt; is een Teikening of *Figuur* welke de gedaante van 't gemetene voorſtelt zo als 't zelve op de *Horizontale* platte grond zig vertoont; by voorbeeld een Land met zyn Sloten, Wegen, Huizen, Bomen &c. Een Huis zo als de muuren zig in de platte grond vertonen; een *Fortreſſe*, zo als 't aanleg der Wallen, Gragten &c. zig vertoont: Of 't is een vertoning op een Vlak dat ontſtaat, wanneer men een Lighaam langs den *Horizont* doorſnydt, of dus verbeeld, en van alle ſtippen des Lighaams boven of beneden, *perpendicularen* op dat Vlak trekt, vervolgens de ſtippen daar de *perpendicularen* 't Vlak raken, evenredig met

met de ſtippen daarze van 't Lighaam getrokken zyn t' zamen trekt: Deze word wederom verdeelt in tweederhande, als in *Geometriſche* en *Perſpectiviſe*.

De *Geometriſche* grondteikening is zodanige dewelke de platte *Horizontale* grond na de *Geometriſche* maat en *proportie* vertoont.

De *Perſpectiviſe* vertoont de platte grond in zodanige Geſtalte, als dezelve van deze of gene ſtaanplaats gezien wordende, in 't oog valt, en op die wyze na de *Regels* der *Perſpectiv* geteikent is.

2. *Ortographia* of Opſtelling ook verheventeikening genaamt, is een platte *Figuur* dewelke de gedaante van iets dat *verticaal* of overeindſtaat, by voorbeeld Huizen, Torens &c. voorſtelt: Deze is ook tweederlei als uitwendige en inwendige.

De uitwendige Opſtelling, ook dikwyls *Face* of *Façade* genoemt, is die welke 't overeindſtaande Lighaam, met alle zyne delen die van voren kunnen gezien worden na de *Geometriſche* maat in hoogte en brete vertoont: Of liever 't is zodanige afbeelding dewelke op een *verticaal* plat Vlak ontſtaat, wanneer men van alle voorſte deelen eens Lighaams evenwydige tot 't Vlak trekt, en de ſtippen daar de evenwydige 't Vlak raken gelykredig met de ſtippen, daar ze van het Lighaam getrokken zyn, natrekt.

De inwendige *Ortographie* of Opſtelling gemenelyk *Profil* of Doorſneed genaamt, vertoont de gedaante van het inwendige eens Lighaams op de voorgaande wyze, zig verbeeldende als of het Lighaam op zeker plaats *verticaal* doorgeſneden en 't voorſte deel weggenomen was, en dus het binnenſte zigtbaar wierde.

3. *Scenographia* is een Teikening, welke een Lighaam met alle zyn deelen voorſtelt: Deze is wederom tweederley; *Geometriſch* is ze, als alle

deelen na de *Geometriſche* maat en *proportie* vertoont zyn: Maar *Perſpectivs*, als het Lighaam met zyne deelen vertoont is, zo als 't zelve door 't oog op deze of gene ſtaanplaats gezien word, en dusdanig na de gronden der *Perſpectiv* geteikent is. Dit zyn dan de *differente manieren*, op wat wyze de platte en lighamelyke Figuren op een plat Papier, *Pergement* of iets anders konnen vertoont worden.

Edog 't geen de werkdadige Meetkonſt aangaat en daar toe behoort, is voornamentlyk de kenniſſe van het eerſte, te weten de platte *Geometriſche* grondteikening; en dewyl 't een voornaam deel der Meetkonſt is en de Landmeters en *Ingenieurs* dikwyls voorvalt, zo zullen we in dit Hoofddeel naukeurig daar van handelen, wy zullen egter geen *Geographiſch* nog *Stuurmans* werk doen, want als wy alle de omſtandigheden die in de Land en Zeekaarten moeten aangemerkt worden hier wilden plaatzen, zouden we ver buiten ons beſtek raken; te meer om dat zulks tot *aparte* verhandelingen behoort.

Wy zullen deze dingen, gelyk we de andere gedaan hebben leeren uitvoeren met en zonder Hockmeting, zonder veel ten dien einde bedagte en *gecomponeerde* onnutte *Inſtrumenten* te gebruiken; die gelyk de Heer *Mallet* met regt zegt, *veel eer dienen tot voldoening der nieuwsgierigheid als tot de waare Practic*, waar op wy voornamentlyk zien. Wy zullen dierhalven het Veldwerk alleen door deze 3, namelyk 't *Aſtrolabium*, de *Menſula* of 't *Meettafeltje* en door Stokken, gelyk te voren uitvoeren.

Meer we ter zake komen, zal 't dienſtig wezen, alvorens nog iets van de *Gereedſchappen* die een Meter op 't Papier nodig heeft te ſpreken.

EER-

EERSTE LID.

Van de INSTRUMENTEN *des Meters op't Papier te gebruiken.*

De Gereedſchappen die een Meter te velde nodig heeft, hebben we *in 't eerſte Lid* pag. 147. beſchreven, laat ons nu ook zien wat een Meter voor *Inſtrumenten* nodig heeft, om de gemetene Hoeken en Veldlinien na zyn regte grote en *proportie* op 't Papier te brengen: Dat is om een Kaart te maken.

1. Vooreerſt dan zo heeft een Meter nodig een *Schaal*, 't welk is een Linie verdeelt in eenige gelyke deelen groot of klein, na dat men 't gemetene groot of klein afbeelden wil, of na dat 't de groot of kleinheid van 't gemetene vereiſt; daarom men niet alle Kaarten door een *Schaal* kan maken, want een andere *Schaal* moet men hebben om een gehele *Provincie* op 't Papier te vertonen, als om een ſtuk Land in zyn grote aftebeelden; en zo behoort byna tot yder Kaart een bezondere *Schaal*, weshalven ik U hierna zal leeren een *Figuur* maken, waar door gy ligtelyk ontellige *Schalen* maken kunt.

2. Een *Tranſporteur*, Hoekmeter of Overdrager moet de Meter hebben; zynde een halfrond van geel koper gemaakt, verdeelt in 180 gelyke *Graden* waar van elk dikwils nog in 2, 3 of 4 gelyke deelen verdeelt is, dewelke deelen dan 30, 20 of 15 *Minuten* van yder *Graad* afmeten; in 't midden van de *Diameter* heeft de *Tranſporteur* een kennelyk teikentje: Door dit *Inſtrument* worden alle Hoeken, zodanig men ze op 't Veld door 't *Aſtrolabium* gevonden heeft, in dezelve gedaante en grote op 't Papier gebragt; ook de grote van die op 't Papier,

of op de *Menſula* geteikende Hoeken daar door afgepaſt of gemeten.

Hoedanig men de *Tranſporteur* zal onderzoeken of die wel gemaakt is, hebben we pag. 156. by 't onderzoeken van 't *Aſtrolabium*, reeds aangewezen.

Daar zyn nog 2 andere zoorten van *Tranſporteurs* in gebruik, te weten de eene een *Sextans* of 6de deel eens *Cirkels*, de andere geheel regtliniſch zynde, waar van wy by 't maken van *Schalen* nog iets ſpreken zullen.

3. De Meter moet wyders voorzien wezen van ten minſten een paar goede *Paſſers*, de eene met 2 ſcherpe punten, om daar mede niet alleen de *Schalen* te maken, maar vervolgens ook de lengten der Linien, zo als men die op 't Veld gevonden heeft, op de gemaakte *Schaal* aftemeten; de andere *Paſſer* moet gemaakt zyn, dat men 'er een punt uitnemen, en een ander met Potlood of inkt voorzien kan inzetten, om 'er Ronden of Bogen met Potlood te trekken, die men vervolgens met de Inktpen natrekt.

Om U *Paſſers* te keuren of die wel gemaakt zyn, zo let hier op, opent U *Paſſer*, daarna drukt dezelve met 2 vingers langzaam te zamen, indien Gy dan in 't toedrukken bevind, dat dezelve *egaal* toegaat zonder te ſtoten of te ſpringen, zo is de *Paſſer* wel gemaakt. Wyders moet dezelve niet alte-ſtyf nog te los gaan, weshalven 't zeer goed is als der zelver Lid zo gemaakt is, dat men dezelve met een ſchroefje loſſer of vaſter ſtellen kan; ook moeten de punten van ſtaal zyn, want als dezelve van yzer zyn, die al te ras in 't gebruik ſtomp worden en dan bezwaarlyk met te werken is, en de ſtippen op 't Papier te groot maken.

4. Om *Perpendiculairen* of Lootlinien gemakkelyk te trekken, zo bedient men zig van een Winkelhaak,

kelhaak, die gewoonlyk van koper gemaakt is, dog wyl het koper't Papier ſmerig maakt, zo is't beter een houte Winkelhaak te gebruiken van gedaante als een regthoekige △, waar mede men dan ook t' effens *paralel* Linien trekken kan, zo als wy pag. 23. reeds geleert hebben, en dus geen t' zamengeſtelt *paralel* Lineaal, gelyk anders wel gebruikt word, nodig heeft.

Men moet de Winkelhaak ook *examineren* of die *accuraat* is, anders men grote miſſlagen daar met begaan kan; welk geſchied aldus, trekt met potlood een regte Linie, ſtelt op dezelve met U Winkelhaak een *Perpendiculaar*; daarna legt de Winkelhaak aan de andere zyde van die *Perpendiculaar*, indien dan dezelve weer *correct* in de regte Hoek ſluit, zo is de Winkelhaak wel gemaakt.

Men kan die ook gemaklyk onderzoeken *volgens de* 31 *Prop. des* 3 *B. Eucl.* door een half Rond, zo als we pag. 20. aangewezen hebben.

5. Wyders zo moet de Meter hebben verſcheide zo korte als lange *Linealen*, die van goed hard en droog hout, als Appel, Peer, Pruim of van vreemd uitlands Hout gemaakt zyn, om'er regte Linien mede te trekken. Eer men dezelve gebruikt, moet men die onderzoeken of ze wel regt zyn, en ſchoon dit door 't Oog, als men over de kant van't *Lineaal* heen ziet kan beſpeurt worden, zo is egter beter zulks op deze wyze te onderzoeken: Trekt op een vlak Papier langs U *Lineaal* met potloot of de punt van U *Paſſer* een Linie, daarna keert't *Lineaal* om, en legt't aan de andere kant van die Linie, te weten dezelve zyde des *Lineaals* daar aan men de ſtreep getrokken hadde; indien dan't zelve op de getrokkene ſtreep *accordeert*, in diervoegen als of die nu eerſt langs 't *Lineaal* getrokken wierde, zo is het *Lineaal* wel gemaakt.

6dens en ten laatſten zo is nodig dat de Meter voorzien zy van goed Potlood die ſyn is, om daarmede een *ſubtile* ſtreep te konnen trekken, en dus inſtaat te wezen net en *accuraat* werk te maken; om 't Potlood te keuren, moet men vooreerſt in 't ſnyden letten of 't zelve zig wel ſpits en zonder te brokkelen, laat ſcherpen; daar na een Linie met trekkende, moet die niet kraſſen nog te hard of te week wezen, want te week zynde, worden de ſtrepen te plomp, en wanneer 't zelve al te hard is, kan men de blinde Linien niet weer uitkrygen.

TWEEDE LID.

Van 't maken der SCHALEN.

1. *Hoe kan men een* Figuur *maken, waar in ligtelyk veel* SCHALEN *gemaakt worden?*

Ontbinding.

Fig. 280. Bezie de 280*ſte Figuur*, waar in wy nemen dat men *Schalen* van 60 Roeden lengte maken wil: Trekt een Linie AB., en ſtelt van A. na B. tienmaal de opening des *Paſſers* of de maat die gy begeert dat een Roede zal zyn, komt tot I., dan beſpant met de *Paſſer* de 10 deelen of Roeden AI. en zet die opening van I. in de Linie AB. 5 maal voort tot B., zo wort AB. 60 Roeden lang; daarna maakt op AB. *volgens 't 1ſte Voorſt. des 1 B. Eucl.* en zo als we *pag.* 28. geleert hebben een gelykzydige △ ABC.; dan trekt van alle ſtippen, die op de regte AB. in 't verdelen gemaakt zyn tot C. regte Linien, als C. 9, C. 8, C. 7, &c.; dan zal niet alleen AB. een *Schaal* zyn, maar ook alle evenwydige die tuſſchen de Hoek C. en AB. getrokken worden als DE. FG. en andere die men daar tuſſchen trekken kan.

In

Indien men dan een *Schaal* begeert te maken van 60 Roeden kleinder als AB., zo beſpant met de *Paſſer* die hele lengte van 60 Roeden, en zet die uit C. in de Linie CA. en CB. by voorbeeld tot D. en E. en trekt de Linie DE., welk dan de begeerde *Schaal* en in 60 deelen verdeelt is.

Maar wanneer men een *Schaal* begeerde wiens Roeden groter als de deelen van AB. zyn, kan men de Linien die van C. op AB. lopen verlengen, en dan de begeerde lengte van 60 Roeden, in de verlengde CA. en CB. zetten, vervolgens onder AB. een Linie trekken, zo als men te voren met DE. gedaan heeft, zo bekomt men de begeerde *Schaal* in 60 Roeden verdeelt, als voren.

Scholium.

By aldien de Linie AB. te lang kwam om met de *Paſſer* te beſpannen, zo zoude men aan de einden A. en B. 2 kleine gelykzydige $\triangle^{en}$ kunnen maken, en dan van elk $\triangle$ die zyde welke na buiten ſtaat verlengen, tot dat die in C. t'zamen komen, waar door dan de begeerde gelykzydige $\triangle$ ABC. zoude gemaakt worden; en op deze wyze kan men met een kleine *Paſſer* zo een grote gelykzydige $\triangle$ maken als men begeerd, en dat met een gegeven opening. Fig. 280.

Scholium 2.

Wanneer men een *Schaal* van meer als 60 Roeden begeerd uit deze Figuur te maken, zo kan men de Linie wiens delen men voor een Roede neemt verlengen; als by voorbeeld, men neemt de *Schaal* FG. en begeert die te verlengen, ten einde dat men daar een groter lengte als 60 Roeden op beſpannen kan; daarom beſpant, na dat

FG. verlengt is 10 Roeden, dat is G. 5. en zet deze opening, zo menigmaal als gy begeert, van G. in de verlengde FG. voort, als van G. tot 7, van 7 tot 8, van 8 tot 9, van 9 tot 10, zo zal van 10 tot F. 100 Roeden zyn; begeert gy ze nog langer, zet dan meermalen deze opening voort.

Men vind ook nog een ander zoort van *Schalen* in 't gebruik, waar op men niet alleen Roeden, maar ook Voeten en nagenoeg Duimen meten kan, dat in de voorgaande by de gis toegaat (ten ware dat men de Roede zo groot nam, dat ze ligtelyk in 10 evengrote deelen gedeelt konde worden) zo dat deze waarlyk naukeuriger als de vorige is, hoewel dezelve met wat meer moeite gemaakt word; 't zal nuttig wezen dat ik U hier tone, op wat wyze die gemaakt word.

2. *Een* Schaal *te maken, waarop men niet alleen Roeden maar ook Voeten meten kan.*

Ontbinding.

Fig. 281. Bezie de 281*ſte Figuur* die is zodanige *Schaal* als hier begeerd word, ze word gemaakt als volgt: Trekt eerſt een Linie AB., dan opent de *Paſſer* zo nauw of wyd als gy een Roede groot hebben wilt, die opening zet van A. in de Linie AB. 10 maal voort tot E., dan beſpant AE. en deze opening zet van E. einige malen, na dat de *Schaal* veel of weinig Roeden zal begrypen, in de Linie AB. tegen B. voort, 't is hier 9 maal gedaan, alzo is AB. 100 Roeden lang; voorts ſtelt op de einden der Linie A. en B. met de Winkelhaak de *Perpendiculairen* AC. en BD., dan opent de *Paſſer* met een wilkeurige wyte, en die opening ſtelt 10 maal van A. na C. en ook zo veel maal van B. na D., als van A. tot 1. van 1 tot 2. &c., waar dit komt,

komt, maakt kenlyke ſtipjes of teikentjes, dan trekt de regt tegen malkander overſtaande ſtippen in AC. en BD. met regte Linien t' zamen, als 1 a. 2 b. &c. gelyk in de *Figuur* klaar te zien is; wyders beſpant AE. dat is 10 Roeden, en zet die opening uit C. tot F., uit F. tot G., uit G. tot H., en zo voorts tot ten laatſten in 't ſtip D., trekt dan de tegen elkander overſtaande ſtippen, als E. en F., 10 en G. &c. met regte Linien zamen; dan beſpant met de *Paſſer* een der deelen A E. dat is een Roede, deze opening zet van C. 10 maal voort tot in F., telkens met de *Paſſer* een kenlyk ſtipje makende; ten laatſten trekt de ſchuinze ſtrepen E. 1, 1. 2, 2. 3, &c. zo is de *Schaal* veerdig, en in 1000 deelen of Voeten dat is in 100 Roeden verdeelt.

Wanneer men dan eenige Roeden en Voeten op deze *Schaal* afmeten wil, ik neem by voorbeeld 24 Roeden 6 Voeten, zo zet de eene voet des *Paſſers* in de Linie H. 20. en zo veel deelen na boven van 20 tegen H., als 'er voeten zyn, komt in ſ.; dan opent de *Paſſer* over de Linie EF. tot dat de ander Voet op de ſchuinze komt daar onder 4. byſtaat mits in de Linie ſ. 6. blyvende, dit komt in t.; zo zal die opening de gegeven maat op deze *Schaal* afmeten.

3. *Hoe kan men een* Tranſporteur *alleen van een 6de deel van een Cirkel maken?*

Ontbinding.

Beſchryft met de *Paſſer* een Boog groot na be- Fig.
lieven, dezelve opening des *Paſſers* of de *Radius* 182.
zet in die Boog uit A. tot B., zo is de Boog AB. *volgens de 15 Prop. des 6 B. Eucl.* $\frac{1}{6}$ van de heele omtrek; deelt nu AB. met de *Paſſer* in 6 gelyke

deelen, welk 't ligſt geſchied als men die eerſt in tween gelyk in C. deelt, en dan yder helft AC. en CB. wederom in 3. gelyke, zo is de Boog AB. in 6 gelyke deelen verdeelt, die yder 10 *Graden* zyn; wyders deelt een zodanig deel aan 't eind, als AD. in 10 gelyke deelen; zo is yder van die kleine deelen een *Graad*, en alzo de *Tranſporteur* gemaakt.

Het gebruik van deze Overdrager is aldus; by voorbeeld, men begeert een Hoek van 43 *Graden* op 't Papier te brengen, zo opent eerſt de *Paſſer* van A. tot B., met deze opening beſchryft uit 't
Fig. 283. ſtip E. daar de Hoek komen zal een Boog FG., dan zet de eene voet des *Paſſers* op de *Tranſporteur* in 't ſtip by 40. en opent dezelve over D. zo ver dat 'er 3 van de kleine deelen bykomen, deze opening zet uit F. in de Boog tegen G. tot H.; dan trekt uit E. door H. een regte Linie, zo is de Hoek FEH. groot 430, dat begeert wierde.

Maar indien de Hoek die men beſchryven moet groter was als 60, ik neem 76 *Graden*, zo moet men eerſt de geheele Boog AB. dat is 60 *Graden* uit F. tot I. zetten, dan de *reſteerende* 16 met de *Paſſer* als voren afmeten en die 'er nog byvoegen, dat is uit I. tot K. zetten, zo is de Hoek FEK. groot 76 *Graden* na begeeren.

Scholium.

Hier uit is ligt te bevatten hoe men de grote van een op 't Papier beſchrevene Hoek zal afpaſſen, want het is 't vorige maar omgekeert.

4. *Een regtliniſche* Tranſporteur *te maken.*

Ontbinding.

Om dit te doen, zoo moet men eerſt een *Schaal* maken, die in 1000 deelen gedeelt is, zo als wy in 't voorgaande *tweede Voorbeeld* dezes geleert hebben; daar na moet men de *koorden* zoeken van 5 tot

5 Grá-

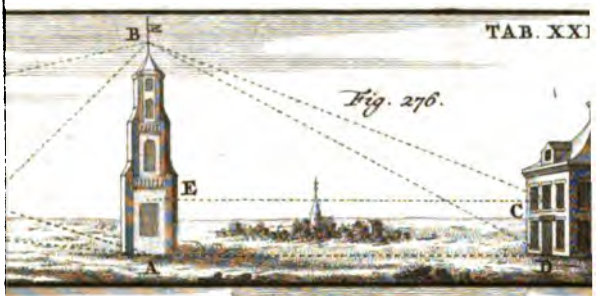


Fig. 276.

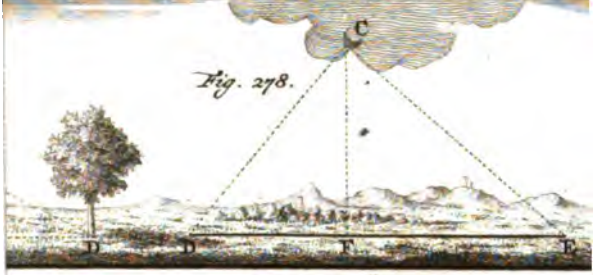


Fig. 278.

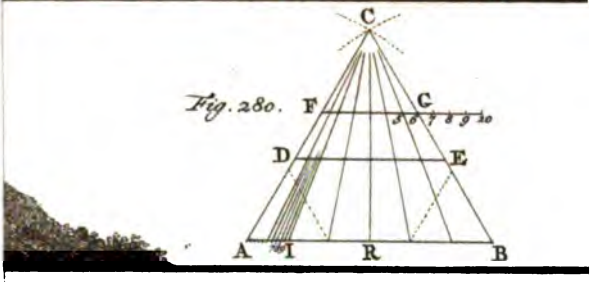
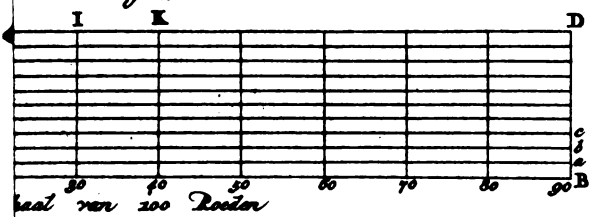


Fig. 280.

Fig. 281.



haal van 200 Roeden

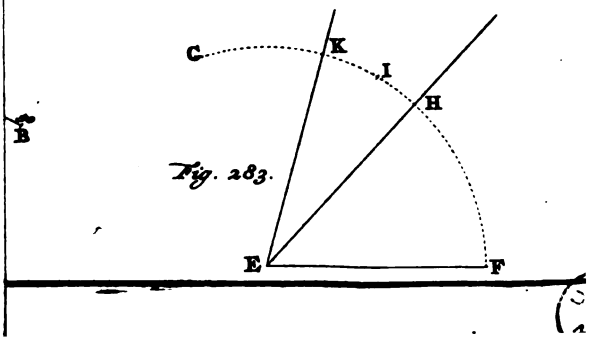


Fig. 283.

5 *Graden* tot 90 toe, dat is van 5, 10, 15, 20. en zo voorts met 5 opklimmende, de *Radius* op 1000 deelen ſtellende; welke *koorden* men vind als men t'elkens de *Graden*, waar van men de *koorde* hebben wil, halveert en daarop uit de *Sinus*-Tafel de *Sinus* zoekt, welke *Sinus gedupleert* is de begeerde *koorde*; by voorbeeld, 5 *Graden* halveert is 2°-30'; hier op vind men de *Sinus* in de Tafel 4361, gedubbeld is 8722, zynde de *koorde* van 5 *Graden*, als de *Radius* 100000 gelyk in de Tafel is; maar dewyl men de *Radius* op 1000 deelen ſtelt, zo ſnydt van agteren 2 talletters af, blyft 87 voor de begeerde *koorde* van 5 *Graden*; dus met de andere *Graden* handelende: Edog om deze moeite te ontgaan, ziet hier een *Tafel* waarin de *Koorden* aan 5 tot 5 *Graden* aangeteikent zyn.

Tafel.

Gr.	*Koorde*	Gr.	*Koorde*
5	87	50	845
10	174	55	923
15	261	60	1000
20	347	65	1074
25	433	70	1147
30.	517	75	1217
35	601	80	1285
40	684	85	1351
45	765	90	1414

Om nu vorders de Overdrager te maken, zo trekt een Linie AB., op beide einden derzelver ſtelt met de winkelhaak de *perpendicularen* AC. BD., opent dan de *Paſſer* met een willekeurige wyte en zet deze opening uit A. tegens C. en uit B. tegens D. 5. 10 of 20 maal, na dat gy wilt dat men hele, halve of vierde deelen van *Graden* afme- Fig. 284.

Roeden der *Schaal* en zet die opening uit A. tot E., die zal de zyde AE. zyn; daar na legt de *Tranſporteurs-center* in A. zodanig dat zyn halve midſtreep langs de Linie AE. komt te liggen, en telt in zyn Boog, van de Linie AE. af beginnende, 111°-30', daar tegen maakt met een ſcherpe naalde of de punt van U *Paſſer* een ſtipje; door of tot dit ſtipje trekt van A. met potlood een Linie, opent dan de *Paſſer* op 50 Roeden der *Schaal*, zet die opening uit A. tot B.: Nu legt des Hoekmeters-*Center* in B. en maakt de Hoek ABC. op voorgaande wyze groot 103°, dan trekt BC. en maakt die met de *Paſſer* 85 Roeden der *Schaal* lang: Wyders legt de *Tranſporteur* met zyn Midſtip aan C. en maakt de Hoek BCD. groot 110°-15, en trekt de Linie CD., maakt die met de *Paſſer* 60 Roeden der *Schaal* lang; hier na maakt met de *Tranſporteur* de Hoek CDE. 102° groot, en trekt de Linie DE.: Indien dan deze laaſtgetrokkene Linie DE. net in 't punct E., die men in 't eerſt maakte doen men de lengte der Linie AE. bepaalte, komt, en zo lang word, als die zyde op 't Veld gevonden is, zo is zulks een teiken dat men wel gewerkt heeft, en dus zal het Land na zyn ware gedaante *gekaarteert* zyn, voor zo ver zyn omtrek aanbelangt.

Dus kan men met alle andere veelzydige Landen handelen.

Scholium.

Om voor af, alvorens men de Kaart begint, te weten of men de Hoeken op 't Veld wel *geobſerveert* heeft; zo moet men zig te binnen brengen, 't geen wy den Leerling pag. 268. by het beſluit van 't II Boek verwittigt hebben, te weten dat van alle regtliniſche geſtalten, de Hoeken te zamen 2 maal zo veel regte Hoeken zyn weiniger

4. als

4. als de *Figuur* zyden heeft; Daarom *addeert* alle de Hoeken van U gemetene *Figuur* zamen, indien dan de *ſom* net 2 maal zoveel regte Hoeken min 4 is als de *Figuur* zyden heeft; gelyk volgens dien, in onzer voorbeelds *Figuur*, 6 regte Hoeken of 540 *Graden* moeten zyn; zo hebt gy wel gewerkt, maar zo niet zo toont U zulks aan, dat hier of daar een miſſlag moet begaan zyn, dewelke men dan moet zoeken te ontdekken en te verbeteren.

Dog indien 't gebeurt dat 't verſchil klein is, en maar eenige weinige *Minuten* minder op meer waren; zo mag men die wel vry by de kleinſte Hoek voegen of daar van aftrekken, of 't verſchil onder alle Hoeken verdeelen, vermits 't dog niet wel doenlyk is de Hoeken, voornamelyk met kleine *Inſtrumenten*, zo naukeurig op eenige *Minuten* na te meten en te bepalen.

Scholium. 2.

Men kan ook wel een regtliniſch Land op 't Papier brengen als men alle Hoeken op 2 na en alle zyden op een na meet; by voorbeeld metende in ons voorbeeld de Hoeken E A B. A B C. B C D. en de zyden A E. A B. B C. en C D.; welke Hoeken men dan zo als in de *Conſtructie* geleert is, op 't Papier even groot en de zyden evenlang maakt, trekkende ten laatſten van 't ſtip D. tot E. de regte D E., zo als van een oplettende ligt zal begrepen worden; maar dan kan men 'er de miſſlagen die in 't meten der Hoeken mogten begaan zyn niet ontdekken, gelyk in 't voorgaande *Scholium* geleert is; daarom de voorgaande werking, ſchoon een weinig meer werks veroorzakende, voor deze te *prefereren* is. Fig. 285.

Anders.

Laat de 286*ſte Figuur* ABCDE. een Land wezen, Fig. 286.

zen, 't welk men overgaan kan, zo kan zulks ook met 't *Aſtrolabium gekaarteert* worden op de volgende wyze.

Veldwerk.

Stelt 't *Inſtrument* in een der Hoeken des Lands als in E. en in de andere Hoeken ſteekt Stokken; meet *volgens de eerſte manier des eerſten Werkſtuks* de Hoeken AEB. AEC. AED., wyders meet ook *volgens 't zevende Werkſtuk* de twee zyden AE. ED. en de Twarslinien EB. en EC., dit alles in de ſchets aangeteikent zynde, is 't Veldwerk volbragt.

Ik neem dat de Hoek AEB. groot was 20°, AEC. 54°-20' en AED. 100 *Graden*; AE. lang 50:, BE. 54: 4., CE. 60: 8. en DE. 40 Roeden 6 Voeten, zo is de

Conſtructie.

Fig. 286. Trekt op 't Papier met potlood een Linie AE., beſpant dan met de *Paſſer* op een *Schaal*, die Gy daar toe van te voren gemaakt hebt, 50 Roeden, zet die opening uit A. tot E., daar na legt 't *Centrum* van de *Tranſporteur* in 't ſtip E., zodanig dat deszelfs *Diameter* in de Linie AE. komt, en telt in zyn Boog van de Linie AE. beginnende na B. 20 *Graden*, dan wyders voort na C. 54°-20', dan nog na D. toe 100°, maakt telkens daar dit komt *ſubtile* ſtipjes, dan trekt uit E. door deze ſtippen de Linien EB. EC. en ED.; nu beſpant met de *Paſſer* op de *Schaal* 54: 4. en zet die opening uit E. tot B.; wyders beſpant 60: 8., zet die uit E. tot C., dan neemt 40: 6. en zet die opening uit E. tot D., telkens daar dit komt een kenlyk ſtipjen makende; ten laatſten, trekt de ſtippen met regte Linien zamen, te weten van A. tot B., van B. tot C. en van C. tot D.; zo is dan de begeerde omtrek des Lands *gekaarteert*.

Nog

Nog anders.

Veldwerk.

Steekt op de Hoeken des Lands Stokken en omtrent midden in 't Land in G. 't *Aſtrolabium*, meet dan *volgens de eerſte manier van 't eerſte Werkſtuk* de Hoeken die 't *Inſtrument* met de Hoeken des Lands maakt, als AGB. BGC. CGD. enz., ook meet *volgens 't zevende Werkſtuk* de lengten der Linien die van 't *Inſtrument* tot alle Hoeken des Lands loopen, als AG. BG. CG. enz.; dit elk op zyn behoorlyke plaats aangeteikent zynde, is 't Veldwerk verrigt. Fig. 287.

Wy *poſeeren* de Hoeken groot te zyn, AGB. 85°, BGC. 58°-15', CGD., 54°-25', DGE. 12°, EGF. 56°-10', FGA. 94°-10'; AG. lang 54: 8. BG. 56: CG. 60: 4, DG. 30:, EG. 65:, FG. 55: 5.

Conſtructie.

Trekt op U Papier een ſchuinze Linie AG., legt de *Tranſporteur* met zyn *Center* in een ſtip in die Linie als in G., en bepaalt daar door, gelyk in 't voorgaande getoont is ('t welk ik denk dat den Leerling nu begrypen zal, en dus niet nodig agt t'elkens te herhalen) de Hoek AGB. 85° graden, en trekt de Linie BG., wyders maakt de Hoek BGC. groot 58°-15', en trekt CG.; zo voorts de Hoeken rondsom 't ſtip G. na die groote beſchryvende zo als men die op 't Veld gevonden heeft; daarna maakt met de *Paſſer* de Linien AG. BG. CG. &c. zo veel Roeden eener *Schaal* lang, als Gy te voren die lengten op 't Veld gevonden en aangeteikent hebt; ten laatſten trekt de ſtippen AB. BC. &c. met regte Linien zamen; zo is de begeerde gedaante van 't Land *gekunſtiert*.

Scholium.

Fig. 287. Merkt dat de Hoeken rond om 't ſtip G. te zamen 360 *Graden* moeten uitmaken, omdat ze te zamen een heele *Cirkel* zyn; daarom kan men die, eer men de Kaart begint *addeeren*, en dus onderzoeken op men de Hoeken wel genomen heeft, dan of 'er miſſlagen mogten begaan zyn.

Tweede manier, *door de Menſula of 't Meettafeltje een regtliniſch Land op 't Papier te brengen.*

't Werk.

Fig. 288. Om een ſtuk Land met de *Menſula* te *Kaarteren*, zo ſteekt dezelve, na dat Gy die met ſchoon Papier overtrokken hebt, in een der Hoeken des Lands als in A.; legt 't Lineaal met de viezieren op dezelve in de rojing of gezigtſtraal van de zyde des Lands AB. en trekt de Linie a b., beſchryft wyders *volgens de tweede manier des eerſten werkſtuks* de Hoek bae. gelyk aan de Veldhoek BAE.; daar na meet *volgens 't zevende Werkſtuk* de Veldlinie AB. en zo lang Gy die vind, evenveel Roeden of Voeten eener *Schaal*, die men te voren daar toe verveerdigt of anders gereed heeft, maakt met de *Paſſer* ab. op 't Tafeltje lang; meet ook de Veldlinie of zyde des Lands AE. en maakt ae. evenveel deelen lang: Daar na brengt 't Meettafeltje na de ander Hoek des Lands in B., ſtelt die daar zodanig dat 't ſtip b. op de *Menſula* lootregt boven 't ſtip B. op de grond, daar men te voren een Stok ſtaan hadde, komt, en de Linie ba., door middel van 't Lineaal met de viezieren in de vorige gezigtſtraal der zyde AB., dan beſchryft *volgens voorgemelde eerſte Werkſtuk* de Hoek cba.

∞ aan de Veldhoek CBA. de Linie bc. trekkende; wyders meet de zyde des Lands BC. en maakt b c. op de *Menſula* evenveel deelen der *Schaal* lang; vervolgens brengt de *Menſula* na de Hoek C., daarna na D. en maakt de Hoeken bcd. en cde. en de lengten cd. en de. op voorgaande wyze, de een na de ander, ∞ aan de Veldhoeken BCD. CDE. en de Veldlinien CD. en DE., zo zal ten laatſten de gedaante van het Land, op 't *Meettafeltje* afgebeeld en *gekaarteert* wezen; en indien dan de laaſtgetrokkene Linie net in 't ſtip e., die men in 't begin doen men de zyde ae. bepaalde, komt, zo is zulks een teiken dat men wel gewerkt heeft.

Scholium.

Het gebeurt dikwyls dat men de *Inſtrumenten* niet, wegen allerley verhinderingen, in de Hoeken des Lands plaatzen kan; in alle zodanige gevallen moet men, zo wel als men na de eerſte manier met 't *Aſtrolabium*, als ook met de *Menſula* metende, evenwydige met de zyden des Lands door Stokken *volgens 't agtſte Werkſtuk* bepalen, en dan 't *Inſtrument* in de Hoek van die evenwydige zetten, en daar in de Hoek meten; het overige komt dan overeen met 't voorgaande Werk, dat wyders ligt te bevatten is.

Anders.

Zet de *Menſula* waterpas in een van de Hoeken des Lands als in A., in de andere Hoeken laat Stokken ſteeken, trekt op dezelve in de gezigtſtraal AB., door middel van 't Lineaal met de viezieren, een Linie ab., beſchryft uit een ſtip a. in dezelve, *volgens de tweede Manier des eerſten Werkſtuks*, de Hoeken bac. bad. bae. ∞ aan de Veldhoeken Fig. 289

BaC. BaD. en BaE.; daarna meet *volgens 't zevende lid erbij* de dwarslinien op 't Veld AB. AC. AD. en AE., en maakt de Linien ab. ac. ad. ae. op 't Tafeltje met de *Paſſer* evenveel deelen eener *Schaal*, zo als men die op 't Veld gevonden heeft, lang; vervolgens trekt de ſtippen a. b. c. d. e. met regte Linien te zamen, gelyk alles in de 289*ſte Figuur* te zien is; zo is 't Land in zyn ware gedaante en *proportie* in 't klein op de *Menſula* afgebeeld: Verſchillende niet van de tweede werking met 't *Aſtrolabium*, die in de voorgaande eerſte manier geleert is, dan alleen dat men de Hoeken en gedaante van 't Land hier voorts op 't Papier bekomt.

Nog anders.

Fig. 290. Steekt op alle Hoeken des Lands Stokken, en midden in 't Land 't Meettafeltje, beſchryft dan uit een ſtip o. midden op dezelve genomen, de Hoeken a o b. b o c. en zo voorts de Hoeken rondom 't ſtip o., ∞ met de Hoeken A o B. B o C. enz., die de einden der Zyden met ſtip o. maken; daarna meet de Linien op 't Veld die van 't ſtip o. daar de *Menſula* ſtaat, na alle Hoeken des Lands lopen, als A o. B o. C o. &c. en maakt de *correſponderende* Linien op de *Menſula* a o. b o. c o. &c. evenveel deelen eener *Schaal* lang; ten laatſten trekt van een ſtip tot 't ander, als van a. tot b. van b. tot c. van c. tot d. enz. regte Linien; zo zal 't Land op 't Tafeltje afgebeeld ſtaan, dat begeerd wierde.

Derde manier, *een regtliniſch Land zonder Inſtrumenten alleen door 't meten van lengten op 't Papier te brengen.*

Veldwerk.

Fig. 291. Om by voorbeeld een vyfhoekig Land, als de

de 291ste *Figuur* vertoont, alleen door 't meten van lengten te *kaarteeren*; zo meet *volgens 't 29-vende Werkſtuk* alle 5 zyden, en ook de Hoekſtrepen EB. en EC.; deze in de ſchets aangeteikent zynde, is 't Veldwerk gedaan.

Ik ſtel dat men de zyden lang vond, AB. 401, BC. 34:, CD. 38: 4, DE. 36:, EA. 45: 4. en de Hoekſtrepen EB. 58: en EC. 56: 5.

Conſtructie.

Trekt op 't Papier een Linie AB., beſpant dan met de *Paſſer* op een *Schaal*, die men te voren gemaakt heeft, 40 Roeden, en zet die uit A. tot B., dan opent de *Paſſer* op 45 Roeden en 4 Voeten der *Schaal*, en beſchryft met die opening uit A. als *Centrum* de boog ab., daar na opent de *Paſſer* op 58 Roeden, en maakt daar mede uit B. de Boog c d., doorſnydende de vantevoren gemaakte Boog a b. in E., nu trekt uit A. tot E. een regte Linie A E.: Wyders beſpant 34 Roeden der *Schaal* en beſchryft uit B. de Boog e f., dan maakt met een opening des *Paſſers* van 56 Roeden 5 Voeten der *Schaal* uit E. een Boog gh., die de Boog e f. ſnyd in C., daar na trekt de Linie van B. tot C.; vervolgens maakt met een opening des *Paſſers* van 36 Roeden der *Schaal* uit E. de Boog i k., dan met een opening van 38 Roeden en 4 Voeten, uit C. de Boog l m., ſnydende de Boog i k. in D., trekt dan de Linien CD. en ED.; zo zal de omtrek van 't Land, na zyn ware geſtalte op 't Papier *gekaarteert* ſtaan: 't welk ten eenemaal openbaar is uit *de 22 Prop. des 1 B. Eucl.* Fig. 291.

Byvoegzel.

Op deze wyze kan men alle veelhoekige geſtal-

ten *volgens gemelde 22 Prop.* op 't naukeurigſte op 't Papier afbeelden; want men deelt ze maar in Δ^{en}, en brengt yder op 't Papier, zo als even getoont is: Maar om dat deze werking in veelzydige grote Landen veel werks zoude vereiſchen, nadien men dan dikwyls zeer lange Dwarslinien meten moet, zo zal ik nog een andere bewerking tonen tot grote Landen, die wat minder werks geeft.

Anders, om grote Landen alleen door 't meten van lengten te kaarteeren.

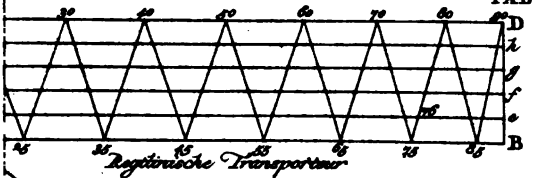
Veldwerk.

Fig. 292. Wy nemen dat men een zeshoekig ſtuk Land zal *kaarteeren*, daarom zo meet *na de 23ſte Prop. des 1 B. Eucl.* 3. naaſt malkander leggende Hoeken, of die van 4. zyden omſloten zyn, als A, B. en C., 't welk veldwerkig geſchied, op de volgende wyze; aan beide zyden van yder der 3 Hoeken, ſteekt in de rojing der zyden, eenige Roeden na believen van de Hoeken, Stokken, als in a. b., c. d., e. en f., daar na meet *volgens 't zevende Werkſtuk* alle zyden des Lands, meet ook, terwyl Gy de zyden meet, hoever de Stokken a. b., c. d., en e f. van yder Hoek af. zyn; wyders meet nog de ſchuinze Linien a b., c. d., en e f.; alles naukeurig op zyn plaats, in de ſchets of kladde aangeteikent hebbende, is 't Veldwerk verrigt.

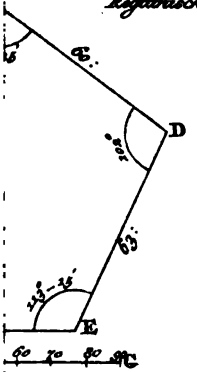
Ik ſtel dat men A a. vond 6: AF. 30:, Ab. 7:, AB. 60:, Bc. 6:, Bd. 9:, BC. 58:, Ce. 5:, C f. 4:, CD. 37:, DE. 25:, en E F. 21:, de Dwarslinien a b. 8:, c d. 11: en e f. 7 Roeden.

Conſtructie.

Fig. 292. Trekt op 't Papier een Linie A B., maakt die met de *Paſſer* 60 Roeden eener *Schaal* lang, beſpant



Regulirische Transporteur



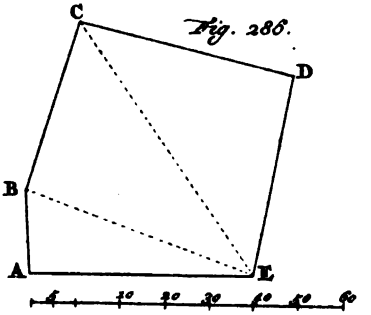
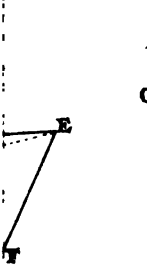


Fig. 286.



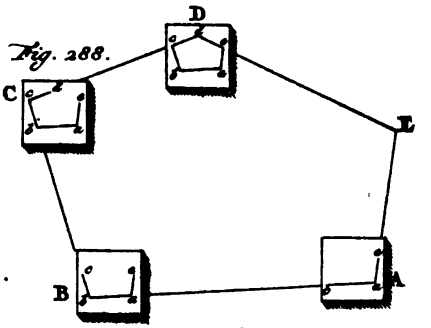


Fig. 288.

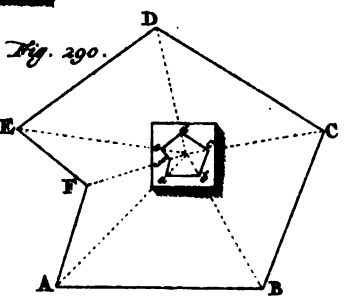
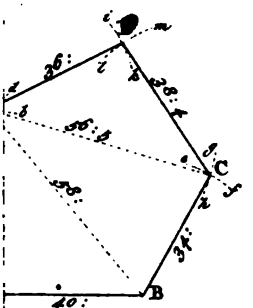


Fig. 290.



ſpant dan met de *Paſſer* 7 Roeden, zet die uit A. in de Linie AB. tot b., wyders beſpant 6: en maakt met die opening uit A. een Boogje by a., dan maakt met een opening van 8 Roeden een boogje uit b., ſnydende het eerſt gemaakte Boogje in a., daar na trekt uit A. door het ſtip a. de Linie AF., maakt die met de *Paſſer* 30: der *Schaal* lang; wyders beſpant met de *Paſſer* 6: der *Schaal* en zet die opening uit B. tot c.; dan beſpant 9: en beſchryft met die opening uit B. een Boogje by d., vervolgens neemt 11: en maakt uit c. een Boogje, het welk 't zo even te voren beſchrevene Boogje ſnyd in d., dan trekt uit B. door d. de Linie BC. en maakt die met de *Paſſer* 58: der *Schaal* lang; nu neemt 5 Roeden der *Schaal* zet die uit C. tot e., dan maakt met een opening des *Paſſers* van 4: uit C. een Boogje by f., en daarna met een opening van 7 Roeden, uit e. een Boogje ſnydende 't laaſtgemaakte Boogje in f., trekt uit C. door f. de Linie CD. en maakt dezelve 37: der *Schaal* lang; vervolgens beſpant 25: der *Schaal* en maakt uit D. een Boogje by E., dan met een opening van 21: uit F. een Boogje, welk't laaſtgemaakte ſnydt in E., trekt ten laaſten uit 't ſtip E. tot D. en F., de Linien ED. en EF., gelyk alles uit de *Figuur* te zien is; hiermede is dan 't Land zyn omtrek op 't Papier afgebeeld.

Toegift.

Hier uit blykt hoe men alle veelzydige geſtalten op 't Papier brengen kan, want men meet alle zyden, en dan op voorgaande wyze *na de* 23 *Prop. des* 1 *B. Eucl.* alle Hoeken op drie na, daarna brengt men die op de Kaart, zo als in de voorgaande *Conſtructie* aangewezen is.

Nog anders.

Fig. 293. Steekt midden in 't Land een Baken, en meet alle zyden des Lands, ook alle Linien die van de Hoeken tot deze middel Baken lopen; dan brengt na de 22 *Prop. des* 1 *B. Eucl.* elk Δ op 't Papier, 't welk, omdat 't met de voorgaande eerſte werking genoegzaam *accordeert* en dus ligt te bevatten is, niet nodig agt verder uittebreiden.

2. *Hoe zal men een beganglyk Land dat met kromme Linien in een uitgebogen is, kaarteren?*

Eerſte manier, *met 't Aſtrolabium.*

Veldwerk.

Fig. 294. Steekt ter plaatze daar 't Land de *principaalſte* Bogten heeft Stokken, als in de 294*ſte Figuur* in A. B. C. en D. die beſluiten met hare gezigtſtralen een regtliniſche *Figuur*, gelyk in ons voorbeeld een Vierhoek ABCD.; daar na laat van de andere kromten of Bogten, op deze gezigtſtralen *volgens 't twaalfde Werkſtuk perpendicularen* vallen, als EF. HI. KL. enz., gelyk in de *Figuur* te zien is, meet dan *volgens de eerſte manier van 't eerſte Werkſtuk* de Hoeken ABC. BCD. CDA. DAB. ook *volgens 't zevende Werkſtuk* de zyden van de gemaakte regtliniſche geſtalte, AB. BC. CD. en DA.; wyders meet nog de *perpendicularen* als EF. HI. KL., enz., mitsgaders hoever die van de Hoeken in de zyden of gezigtſtralen der gemaakte *Figuur* afſtaan, als ook de afſtand, daar de kromme Linien de gezigtſtralen ſnyden, als van A. tot E., van E. tot G., van G. tot H., van B. tot K., enz.; dit alles in de Schets op zyn behoorlyke plaats aangeteikent zynde, is 't Veldwerk volbragt.

Con-

Conſtructie.

Beſchryft vooreerſt volgens de *Conſtructie* van de *eerſte manier* des 1ſten voorbeelds dezes, de Vierhoek ABCD., dan zet uit A. tegen B. in de zyde AB. de lengten AE. EG. en GH., zo als Gy die op 't Veld gevonden en in de ſchets aangeteikent hebt; wyders trekt uit E. en H. met de winkelhaak de *perpendiculareu* EF. en HI., maakt dezelve met de *Paſſer* zo veel deelen der *Schaal* lang, als ze op 't Veld gevonden zyn, t' elkens daar yders maat komt ſtipjes makende; daarna trekt met Potlood over of door deze ſtipjes, de kromme Linie AF GIB.; vervolgens zo handelt op dezelve wyze met de andere zyden BC. CD. en DA., alle *perpendiculareu* en ſtippen op zyn plaats na de *Schaal* beſchryvende, zo als men die in de ſchets aangeteikent heeft, ten laatſten door de ſtippen de kromme omtrek trekkende, gelyk in de *Figuur* te zien is, zo zal dan 't geheele Land in zyn gedaante vertoont wezen. Fig. 294.

Scholium.

Merkt dat 't juiſt niet altydt nodig is *perpendiculareu* van de bogten op de zyden te laten vallen, men kan 'er ſcheefhoekige trekken, en elke ſcheve Hoek meten, als AEF. AHI. BKL. enz., en die in de ſchets aanteikenen, die men dan door de *Tranſporteur* op 't Papier evengroot maakt, welk voor een oplettende ligt te bevatten is; waar door dan 't Werk wat verligt word, om dat de *perpendiculareu* op 't Veld te trekken wat meer omſlags veroorzaken. Fig. 294.

Tweede manier, *met de Menſula.*

't Werk,

Beſchryft vooreerſt, na dat Gy op de voor- Fig.

naamſte Bogten des Lands zo als in 't voorgaande, Stokken geſtoken hebt, volgens de *eerſte werking* met de *Menſula* in 't eerſte voorbeeld dezes, de regtliniſch gemaakte *Figuur*, als in dit voorbeeld, de Vierhoek ABCD.; daarna ſteekt ook Stokken in de overige Bogten als in F. I. L. enz. en regt tegenover ſteekt de *Menſula* in de gezigtſtralen der zyden, als eerſt in E., meet de lengte op 't Veld van A. tot E., en maakt AE. op 't Tafeltje met de *Paſſer* evenveel deelen der *Schaal* lang; daar na maakt de Hoek AEF. op de *Menſula volgens de tweede Manier des eerſten Werkſtuks* zo groot als de Veldhoek AEF., meet dan de Veldlinie van E. tot F., en maakt EF. op 't Tafeltje evenveel deelen der *Schaal* lang, in F. een kenlyk ſtipjen makende; wyders meet op 't Veld de lengte van A. tot G., daar de kromme Linie de gezigtſtraal A B. ſnyd, en bepaalt die op de *Menſula* evenveel deelen der *Schaal*; vervolgens brengt de *Menſula* na H. ſteekt die daar in de rojing AB. regt tegenover de kromte I. meet dan AI. op 't Veld, en die lengte op 't Tafeltje evenveel deelen de *Schaal* bepaalt hebbende, beſchryft weer als voren de Hoek AHI. aan de Veldhoek AHI. maakt dan de lengte HI. evenveel deelen, zo als men die op 't Veld vind, lang; op deze wyze met alle Bogten rontsom 't Vierhoek gehandelt, en de ſtippen der kromten bepaalt hebbende, zo trekt ten laatſten door die ſtippen de kromme Linie AEGI BLM. enz. tot weer aan A., alles wyders zo veel doenlyk gelykvormig, aan die kromme Veldlinie; zo zal 't Land na begeren op 't Meettafeltje *gekaarteert* ſtaan.

Byvoegzel.

Fig. 294. Men kan de Hoeken AEF. AHI. BKL., enz. en

en de Linien EF. HI. &c. meten, terwyl men de zyden des Vierhoeks ABCD. meet; en dus de arbeid verkorten, dat wyders de *practic*, van zodanige dingen die men om de kortheid niet alle melden kan, van zelfs aan de hand geeft.

Derde manier, *zonder Inſtrumenten, alleen door 't meten van lengten.*

Veldwerk.

Ziet de voorgaande afbeelding, ſteekt weer als voren op de *principaalſte* bogten des Lands Stokken, dan meet volgens de *derde manier* des voorgaanden eerſten voorbeelds dezes, de nodige Linien om de Vierhoek ABCD. op 't Papier te brengen; daar na laat uit de andere bogten op de zyden des Vierhoeks *volgens de derde manier des 12de Werkſtuks perpendicularen* vallen, meet die Lootlinien, als mede hoever die van de Hoeken A. B. C. en D. afſtaan; dit alles in de ſchets, op zyn behoorlyke plaats aangeteikent zynde, is 't Veldwerk verrigt. Fig. 194.

Conſtructie.

Beſchryft op 't Papier volgens de *derde manier* des voorgaanden eerſten voorbeelds dezes, de Vierhoek ABCD.; daarna zet uit A. tegen B. de lengten met *Paſſer* en *Schaal*, zo als Gy die op 't Veld gevonden en aangeteikent hebt, te weten AE. AG. AH., uit de ſtippen E. en H. trekt met de winkelhaak op AB. de *perpendicularen* EF. en HI. maakt die zo veel delen der *Schaal* lang, als die op 't Veld gevonden zyn: Op dezelve wyze bepaalt ook de *Perpendicularen* en der zelver lengten, die op de andere zyden, als BC. CD. en DA. vallen, trekt dan ten laatſten door de bepaalde ſtippen F. G. I. B. Fig. 2, 4

G.I.B.L.N. &c. de kromme Linie tot weer aan A., zo is 't Land zyn kromme omtrek door een kaart afgebeeld.

Byvoegzel. 1.

Men zoude ook wel in plaats van *perpendiculeren* op de zyden des Vierhoeks uit de Bogten te trekken, ſcheevhoekige kunnen trekken, gelyk in 't *Scholium* pag. 441. aangemerkt en in 't voorgaande Werk met de *Menſula* gedaan is, en dan die ſcheve Hoeken *na de* 23 *Prop. des* 1 *B. Eucl.* meten en op 't Papier beſchryven, zo als in de tweede werking van de *tweede manier* des voorgaanden voorbeelds getoont is.

Byvoegzel. 2.

Uit dit voorbeeld is dan ligtelyk te bevatten, hoedanig men een Land dat met regte en kromme Linien omvat is, zal *kaarteren*.

Ook op wat wyze men een kromliniſch in en uitgebogen onbeganglyk Land, Water, Moeras, Bos of diergelyke op 't Papier brengen zal, want men ſluit zodanig Land maar in een ander regtliniſche geſtalte in, daar na laat men op de zyden dezer geſtalte van de Bogten regt of ſcheef hoekige vallen; en handelt wyders zo als in 't voorgaande aangewezen en daar uit ligt te bevatten is: Ziet egter nog de Fig. 295 *ſte Figuur* die zal 't U klaar aantonen.

3. *Hoe zal men een onbeganglyk Land, Moeras of Water, daar men maar een zyde van meten kan, op een Kaart afbeelden?*

Eerſte manier, *met 't Aſtrolabium.*

Veldwerk.

Fig. 296. In de 296 *ſte Figuur* is AB. de zyde die alleen gemeten kan worden; daarom meet AB. en alle Hoe-

Hoeken die de Hoeken des Lands met de einden van deze zyde maken, namelyk ABE. ABD. ABC. en in B. BAC. BAD. en BAE. dit alles aangeteikent zynde, is't Veldwerk gedaan.

Laten we AB. lang gevonden ſtellen 100 Roeden, de Hoek ABE. groot 45°, ABD. 68°-20', ABC. 84°-30'; BAC. 41°-30', BAD. 70°-25' en BAE. 87°.

Conſtructie.

Trekt op 't Papier een regte Linie AB. maakt die met de *Paſſer* 100 Roeden eener *Schaal* lang; dan legt de *Tranſporteur* met 't *Centrum* in A., en bepaalt daar door met ſtippen de Hoeken zo groot als die op 't Veld gevonden en aangeteikent zyn; namelyk de Hoek BAC. 41°-30', BAD. 70°-25', en BAE. 87°, daarna trekt door de ſtippen de regte Linien AC. AD. en AE.; vorders zo legt de *Tranſporteurs-Center* in B. en bepaalt de Hoeken ABE. groot 45°, ABD. 68°-20' en ABC. 84°-30', en trekt de Linien BE. BD. en BC.; deze Linien komen met de voorheen getogene te zamen in E. D. en C., en deze zamenkomſten wyzen aan waar in de afbeelding de Hoeken des Lands wezen moeten, weshalven trekt die met regte Linien te zamen, namelyk van C. tot D., en van D. tot E.; zo zal de begeerde *Kaart* gemaakt zyn voor zo ver de omtrek van de platte grond belangt. Fig. 296.

Tweede manier, *met 't Maettafeltje.*

't Werk,

Zie de 297*ſte* afbeelding, zet de *Menſula* op het eene eind der meetbare zyde AB. in A., trekt op dezelve in de gezigtſtraal der zyde een regte Fig. 297.

Linie

Linie a b., meet dan *volgens 't zevende Werkſtuk* de zyde A B. en zo lang Gy die vind zo veel deelen eener *Schaal* maakt ook a b. met de *Paſſer* op 't Tafeltje lang, dan beſchryft *volgens de tweede manier des eerſten Werkſtuks* de Hoeken b a c. b a d. en b a e. gelyk aan de Veldhoeken B a C. B a D. en B a E., die de Hoeken des Lands met de Hoek A. maken; vorders zo brengt de *Menſula* na B. en beſchryft daar op dezelve wyze *volgens 't voorgemeld eerſte Werkſtuk* de Hoeken a b e. a b d. en a b c. zo aan de Hoeken A b E. A b D. en A b C.; ten laatſten trekt de ſtippen daar de getogene Linien der Hoeken malkander ſnyden of raken met regte ſtrepen, als c d. en e d. te zamen, zo zal de omtrek van 't Land op 't Tafeltje afgebeeld ſtaan.

Derde manier, *alleen door Stokken, en 't meten van lengten.*

Veldwerk.

Fig. 298. Indien de 298*ſte* Afbeelding een Moeras of Meir was, waar van alleen een zyde AB. gemeten kan worden, om dan 't zelve zonder *Inſtrumenten* op een *Kaart* te brengen, zo trekt *volgens de derde manier van 't agtſte Werkſtuk* F L. evenwydig met de zyde A B. en zoekt *volgens 't derde Werkſtuk* de ſtippen F. G. H. I. K. L., dat is ſteekt Stokken in de evenwydige F L. zodanig dat die in de verlengtens der gezigtſtralen van de Hoeken des Lands tot A. en B., komen, als F. in de Rojing of verlengde C A., G. in de verlengde D A., H. in de Rojing E A. en zo voorts, gelyk de *Figuur* aantoont; Daar na meet de Lootlinige *Diſtantie* tuſſchen de zyde A B. en de *parakelle* F L. meet ook A B. A F. of B L. F G. G H. H I. I K. en K L., *alles volgens 't zevende Werkſtuk*; dit alles wel aan-

aangeteikent hebbende, is 't Werk te velde volbragt.

Genomen, men vond AB: lang. 72 Roeden, AF. 11:, FG. 9:, GH. 4:, HI. 66:, IK. 12:, KL. 14:, en de *perpendiculare diſtantie* tuſſchen de zyde AB. en de *paralelle* FL. 8 Roeden.

Conſtructie.

Een *Schaal* na voorgaande leering gemaakt hebbende zo trekt op 't Papier met Potlood een Linie, maakt die met de *Paſſer* 72 Roeden der *Schaal* lang, als van A. tot B., daarna trekt FL. *volgens de 31 Prop. des 1 B. Eucl.* of zo als we *pag.* 22. geleert hebben, evenwydig AB. ter *diſtantie* van 8 Roeden der *Schaal*, dan beſpant 11: der *Schaal* zynde de lengte AF., en maakt uit A. met die opening een Boogje a b. die ſnydt de evenwydige FL. in F.; wyders neemt met de *Paſſer* 9 Roeden der *Schaal* en zet die uit F. tot G., dan neemt 4: en zet die uit G. tot H., wyders beſpant 66: zet die uit H. tot I. en zovoorts de lengten van F. tot L. toe zettende, zo als men ze op 't Veld gevonden en aangeteikent heeft, t' elkens daar yders maat komt, ſtipjes makende; vervolgens trekt uit deze ſtipjes door A. en B. regte Linien, te weten, uit F. door A. de Linie FC., uit G. door A. de Linie GD.; uit H. door A. de Linie HE.; uit I. door B. de Linie IC. uit K. de Linie KD. en uit L. de Linie LE., welke Linien zamen komen of malkander ſnyden in C. D. en E. en aldaar de Hoeken des Lands aanwyzen; weshalven trekt de ſtrepen DE. en CD., zo zal ABCDE. de begeerde omtrek des Lands na zyn ware gedaante vertonen. Fig. 298.

Anders.

Men kan in plaats van de *Diſtantie* tuſſchen AB.

en FL. te meten, alleen AH. of AG. meten, en dan in 't *kaarteren* eerst trekken de Linie FL., daar na met de *Passer* de lengte FG. of FH. bepalen, *vervolgens na de* 31 *Prop. des* 1 *B. Encl.* of zo als we pag. 29. aangewezen hebben, met de lengten FG. of FH. FA. en GA. of HA. een △ beschryven; zo bekomt men 't stip A., waar uit dan *na de* 31 *Prop. des* 1 *B. Encl.* de evenwydige AB. getrokken word, en 72 Roeden der *Schaal* lang gemaakt zynde, komt 't stip B.; 't overige volvoert men dan zo als in de voorgaande *Constructie.*

Nog anders.

Fig. 298. Op dezelve wyze zou men ook de △en BIK. of BKL. of BIL. konnen beschryven, en daar door 't stip B. vinden, waar door dan AB. van zelfs evenwydig FL. en op zyn regte lengte komt.

Byvoegzel.

Getoont hebbende, hoe men beganglyke en onbeganglyke Landen na hare ware gedaante op een *Kaart* brengen kan, zouden we de *kaartering* van de omtrek der Landen kunnen besluiten; maar dewyl we in *de derde Manier* des eerstèn voorbeelds dezes geleert hebben een Land zonder *Instrumenten* te *kaarteren*, egter de uitvoering van die *manier* door een onbeganglyke binnenvlakte des Lands zoude kunnen belet worden, zo zullen we nog tonen een andere manier, op wat wyze zodanig Land, dat van binnen onbeganglyk is, dog alle zyden meetbaar zyn ligtlyk alleen door 't meten van lengten, kan *gekaarteert* worden.

Nog anders.

Een Land dat van binnen onbeganglyk is, dog alle

zyden

zyden meetbaar zyn, met weinig moeite, zonder Hoekmeting te kaarteren.

Veldwerk.

't Zy ABCDE. een Vyfhoekig ſtuk Land, dat men *kaarteren* zal, daarom maakt aan 't zelve een △, dat is verlengt in het zelve twee zyden, als A B. en DC., en vind *volgens 't vyfde Werkſtuk* 't ſtip F. daar de verlengten van de zyden AB. en DC. malkander ontmoeten; dan meet AB. BF. BC. FC. CD. DE. en EA. *volgens 't zevende Werkſtuk*, zo hebt gy 't Veldwerk, wanneer alles wel geſchets en aangeteikent is, volbragt. Fig. 299.

Men neme by voorbeeld dat AB. gevonden wierde 50:, BF. 15:, BC. 25:, CF. 30:, CD. 28:, DE. 32:, en EA. 30 Roeden.

Conſtructie.

Trekt een Linie AF., maakt die zo veel Roeden eener *Schaal* lang, als Gy die op 't Veld gevonden hebt, te weten AB. 50: en zyn verlengzel B F. 15 Roeden, daar na beſchryft, na de wyze zo als we pag. 29. geleert hebben, met de lengten BF. BC. en FC. een △, yders lengte op de *Schaal* nemende; verlengt dan FC. en maakt CD. 28: der *Schaal*, zo als die op 't Veld gevonden is, lang; wyders maakt met de lengte DE. 32: uit D. een boogje a b., dan met de lengte EA. 30: uit A. de Boog c d., ſnydende de Boog a b. in E., trekt voorts de regte ſtrepen DE. en AE.; zo is 't Land na begeren *gekaarteert*. Fig. 299.

Scholium.

Indien 't Land meer als 5 zyden heeft, moet men 'er meer als een buiten △ maken, te weten zo

menig Δ meer als een, zo menigmaal 't Land 2 zyden meer als 5 heeft; dog onevene zyden over 5 hebbende, moet men 'er voor de onevene ook een maken.

Scholium 2.

Nademaal 't dikwils gebeurt, dat van een ſtuk Land de Inhoud en te gelyk ook een *Kaart* begeert word, zo zullen we nog door een Voorbeeld leeren hoe dat de Vyfhoek daarvan in 't 10*de* Voorbeeld pag. 206. de Inhoud gevonden is, alleen door 't meten van die Linien waar door men de Inhoud vind, op een *Kaart* gebragt kan worden.

4. *Hoe kan men een beganglyk Land door dezelve Linién daar men de Inhoud door zoekt, op een Kaart brengen?*

Veldwerk.

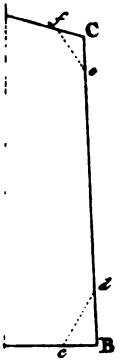
Fig. 300 Wy nemen dat men een Vyfhoek van gedaante als de 300*ſte* Afbeelding ABCDE., zal op een *Kaart* brengen, en omdat men daar ook de inhoud van weten moeſt, zo wil men om de minſte moeite te doen, geen andere als de tot de Inhoudvinding nodige Linien meten; dat is AD. CD. en de *perpendicularen* BF. CG. EH., zynde dezelve Linien daar men de Inhoud in 't gedagte 10*de* Voorbeeld door gezogt heeft, alleen dit onderſcheid, dat men hier de deelen van de Hoekſtrepen meet en aanteikent, daar men ze anders maar in 't geheel aanſchryft.

Genomen AG. is 12:, GF. 6:, FD. 18: 6, BF. 19: 8, CG. 12: 6, CH. 12: 4, en EH. 13: 2.

Conſtructie.

Fig. 300. Maakt een *Schaal* groot of klein, na dat 't de gelegentheid toelaat, dan trekt een *Baſis* AD. en

zet



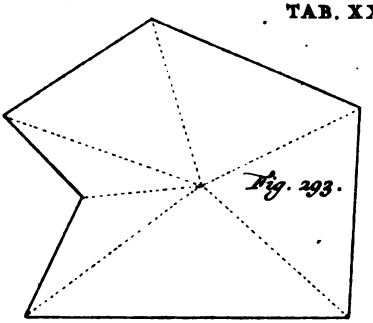
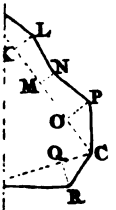


Fig. 293.



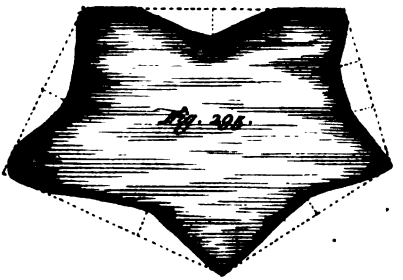
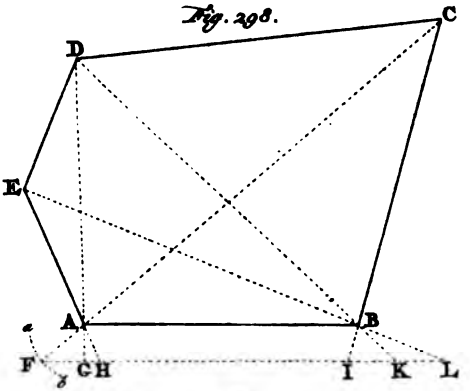


Fig. 295.

Fig. 296.



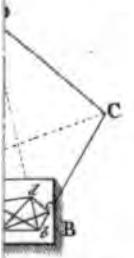
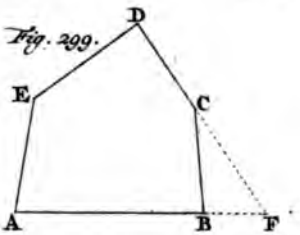


Fig. 299.



zet van A. tot G. een opening des *Paſſers* van 12. Roeden der *Schaal*, van G. tot F. 6: en van F. tot D. toe 18: 6; dan trekt uit de ſtippen G. en F. met de winkelhaak de *perpendicularen*, CG. en FB., maakt de eerſte lang 12: 6. en de ander 19: 8. der *Schaal*, komen alzo de punčten C. en B., daarna trekt de regte AB, BD. AC. en CD.; wyders beſpant op de *Schaal* 12: 4, zet die opening uit C. tot H., en ſtelt uit H. de Lootlinie HE. lang 13: 2, ten laatſten CE. en ED. getogen, zo heeft men de Omtrek van't Land op een *Kaart* gebragt, dat te doen was.

Toegift.

Hier uit is openbaar, hoe men een onbegangelyk Land, door de Linien daar men de Inhoud door vind, kan op een *Kaart* afbeelden,

Byvoegzel.

Wy hebben nu klaarlyk opengelegt, hoe men de Landen haar omtrek op een *Kaart* zal afbeelden, reſt nu nog aan te wyzen, hoe men't geen dat dikwyls binnen deze Landen en rondom dezelve aantemerken is, als Sloten, Huizen, Bomen enz., in de *Kaart* brengen zal. Indien 't Land met een Sloot omvangen is, zo moet zyn brete gemeten en die daar na om het Land geteikent worden; wanneer 'er Sloten, Grebben, Wegen, *Alleen* doorlopen, moet men haar gangen naukeurig naſpeuren, en in de *Kaart* op zyn regte lengte en *Coers* brengen: Zo 'er Huizinge, Schuir, Bomen, Boſſchen, of iets diergelyks in't Land is, moet men die alle op haar behoorlyke plaats ſtellen: 't Welk men alles met of zonder Hoekmeting door regt of ſcheef hoekige Linien die men van die plaatzen op de geme-

tene zyden laat vallen, zo als de gelegentheid en omſtandigheden zulks beſt toelaaten, volbrengen kan; gelyk zulks uit de voorgaande Voorbeelden afteleiden is: Dog we zullen voor den Leerling, tot beter begryp hier van, nog het volgende voorbeeld byvoegen.

5. Hoe zal men een Land met zyn Huizinge, insgelyks Sloten, Wegen, Revieren die 'er door en om heen lopen, op een Kaart brengen?

Veldwerk.

Fig. 301. Laat de 301*ſte* Afbeelding een Land wezen; waar door een Weg loopt, en iets van de weg af in een Laninge op een Huizinge ſtaat, lopende van agteren een *Revier* voorby, zynde voorts rondom en doorheen met Sloten doorgraven: Om dan zodanig Land op een *Kaart* te brengen, zo meet alle zyden des Lands, als AE. EF. FM. MN. NO. OR. en RA.; en te gelyk, terwyl Gy de zyden meet, zo meet ook de *Diſtantien* der ſtippen, daar de Weg en Sloten de zyden raken, teweten AB. BC. CD. Dh. hE. en zo voorts rondom in de omtrek; dan meet nog langs de Weg PS. Sl. lT. TV. VX. XZ. XC.; deze lengten alle *volgens 't zevende Werkſtuk* gemeten hebbende, zo meet wyders volgens *de eerſte manier des eerſten Werkſtuks* de Hoeken des Lands RAE, AEF, EFM, FMN, MNO, NOR, ORA.; nog de Hoeken OPV. PSa. en DCV.: Dit alles, in een ſchets, die men tevoren van de gedaante des Lands in 't rouw gemaakt heeft, aangeteikent zynde, zo is 't Veldwerk gedaan, en word dan de *Kaart* daar door *conſtrueert* als volgt.

Conſtructie.

Fig. 301. Maakt een *Schaal* groot of klein, na dat gy 't Land

Land groot of klein afbeelden wilt; dan beſchryft volgens *'t eerſte ſtuk* van de eerſte manier des *1ſten* Voorbeelds dezes, door de gemetene en aangeteikende zyden en Hoeken des Lands, de Omtrek des Lands AEFMNORA; daarna om de Weg en Sloten die 'er door 't Land lopen op de *Kaart* te brengen, zo zet van A. tot B., van B. tot C., insgelyks van R. tot Q., van Q. tot P. de lengten na de *Schaal* zo als die op 't Land gevonden en aangeteikent zyn, dan maakt in C. de Hoek DCV. met de *Tranſporteur* zo groot als opgeſchreven is, en trekt de Linie CV. bepaalt die op zyn lengte, trekt dan de Linie van V. tot P.; wyders bepaalt CX., ſtelt uit X. een *perpendiculaar* XZ.; maakt die op zyn lengte, en trekt dan van C. door Z. tot V. de kromme Linie des Sloots naaſt de Weg; beſchryft daarna uit B. tot Q. een kromme evenwydige met CZVP., zo is de Weg met zyn Sloten in de *Kaart* gebragt, welke Sloten men dan ligtelyk na haar brete Cd. eB., Pf. en gQ. beſchryven kan: Dit gedaan zynde bepaalt CD. op zyn gevonden lengte, en trekt uit D. tot O. daar die Sloots zyde juiſt tegen een Hoek des Lands loopt, de Linie DO. en met deze na de gevonden brete des Sloots Dh. de evenwydige hi.; nu bepaalt Dc. op zyn lengte na de *Schaal*, dan PT. en trekt cT., dan na de brete des Sloots cK. en Tl., trekt kl.; vervolgens maakt FH. op zyn lengte en trekt uit H. tot c. de Linie of kante des Sloots Hc., trekt dan ook de andere kant des Sloots na zyn gevonde brete, dat ligt geſchied; zo zyn dan de binnen Sloten des Lands en de Weg, op haare waare *Coers* en *Situatie* gebragt; nu kan men voorts de buiten Sloot, die om 't Land loopt ligt aantonen, als men zyn brete meet, en die daar na beſchryft:

Om nu de Huizinge op zyn plaats te leggen, zo bepaalt P S. na de *Schaal* op zyn lengte, en maakt de Hoek P S a. met de Overdrager zo groot als Gy ze gemeten hebt, trekkende de Linie van S. tot aan de Huizinge by a., bepaalt die op zyn lengte; zo word dan vorders de Huizinge ligt *gekaarteert*, als men haar lengte en brete en de Hoeken die ze met S a. maakt, meet, en dan na zyn *Coers* in de Kaart leit: Reſt nu nog om de *Revier* na zyn kromte te beſchryven; welk ligt geſchied, als men in de gemaakte zyde F M. de ſtippen G. H. I K. L. bepaalt, en dan door die ſtippen de kromme Linie of *Reviers* wal beſchryft, gelyk zulks ten eenemaal openbaar is uit 't 2de Voorbeeld dezes: Hiermede is dan 't wezentlykſte van 't Land na zyn ware gedaante *gekaarteert*; dat te doen ſtond.

Byvoegzel. 1.

Men zal hier uit, en uit de voorgaande Voorbeelden ligt konnen bevatten, hoe men zodanig een Land met de *Menſula kaarteren* kan; want in plaats dat men de Hoeken met de *Tranſporteur* te voren bepaalde, beſchryft men die op 't Veld voorts op 't Tafeltje; 't overige geſchied als voren.

Ook indien men dat Land alleen door lengten beſchryven moeſte, kan zulks geſchieden, als men 't ſtuks wyze, 't eene ſtuk na 't ander meet en beſchryft; 't welk wy om kort te wezen den Leerling, als uit voorgaande voorbeelden klaarlyk afteleiden zynde, overlaten te *practiceeren*.

Byvoegzel. 2.

Op deze wyze kan men dan allerlei Landen, hoedanig die voorkomen, met haar Sloten, Wegen, Dyken, Huiſen en al wat van die dingen meer wezen mag, ligtelyk op een *Kaart* brengen;

maar

maar dewyl derzelver gedaanten ontellig veelderlei wezen kunnen, ja zo dikwyls veranderen, zo dikwyls een ander Land te meten voorkomt, en dierhalven de voorvallen en maniere van de meting te behandelen verſchillende konnen zyn; zo konnen we de jonge Landmeters en Liefhebbers anders niet *recommandeeren*, dewyl 't ondoenlyk is op alle gevallen voorbeelden te geven, als dat ze van te voren een ſchets van 't temetene moeten maken, en dan wel moeten overleggen, hoedanig ze 't werk zullen aangrypen, en op de beſte wyze uitvoeren, om alles 't zy met of zonder Hoekmeting na voorgaande leering op zyn ware plaats en *Coërs* in de *Kaart* te brengen, en dus een *exacte* Kaart te maken;

Byvoegzel. 3.

Niemant denke, dat ik *abſoluit* wil, dat tot yder *Kaart* een bezondere *Schaal* gemaakt worde; ſchoon ik in zommige *Conſtructien* zulks ſchyne te ſtellen; 't is geſchied omdat we oordeelen, dat de *Kaartering* zig niet na deze of die gemaakte *Schaal* moet ſchikken, maar dat men een *Schaal* moet hebben, naar dat 't geen te *kaarteren* ſtaat, groot of klein zal afgebeeld worden; zo men dan een gemaakte *Schaal* heeft, waar door men de *kaartering* na begeren kan verrigten, 't ſpreekt van zelfs, dat men te vergeefs een nieuwe zoude maken: Insgelyks ook als men gedwongen is na een voorgemaakte *Schaal* te *kaarteren*: Mede als 't ons evenveel is, hoe groot of klein de *Kaart* word; want dan kan men een *Schaal* die reeds al gemaakt is gebruiken: Daarom, om de moeite te ontgaan van telkens als men een *Kaart* maken zal, een nieuwe *Schaal* te maken, zo teikent men 'er verſcheide zo grote als kleine op een dik Papier of *Pergament*, waar van men zig dan in 't vervolg be-

dienen kan: Zommige gebruiken *Schalen* die op een koper Lineaal *gegraveert* zyn, maar die vinde ik niet goed, omdat die de *Paſſer* zeer ras ſtomp maken, en dan geen goed werk met te maken is, gelyk we elders reeds meer gezegt hebben.

Byvoegzel. 4.

Wanneer dan de gedaante van 't Land op 't Papier gebragt is, zo teikent men 'er de *Schaal*, waarna men de *Kaart* gemaakt heeft op de beſt gelegenſte plaats in de *Kaart*, en men ſchryft 'er boven 't getal der Roeden die ze lang is, en ook hoedanige Roeden, by voorbeeld *Rynlandſe*, *Swolſe*, *Vrieſche* &c. om te konnen weten na wat maat 't Land gemeten is, want daar in groot verſchil is, gelyk wy in de verhandeling der Landmaten hier agter breder tonen.

Wyders zo maakt men 'er dikwyls ook een *Kompas* in de *Kaart*, op dat men zien kan na wat geweſten de dingen die in de *Kaart* vertoont zyn als Huizen, Vaarten, Sloten &c. lopen, 't zy na 't Ooſten, Weſten, Zuiden, Noorden, of eenige andere ſtreken tuſſchen deze in: Maar hier moet agtgegeven worden op de miswyzinge der *Kompaſſen*, want die niet altydt regt Zuiden en Noorden aanwyzen, maar op zommige plaatzen van 't Noord ten Ooſten, op andere ten Weſten afwyken, zelfs op de eene plaats is ze de eene tydt anders als op een andere tydt; voor dezen plag de Naald hier te lande wel 9°-30 Noordweſtering te hebben, en nu heeft ze in deze Landen, Noordooſtering; 't zal dierhalven dienſtig wezen, om hier na door een Voórbeeld de miswyzing van de *Kompas* te leeren vinden.

Behalven 't voorgaande, zo ſtelt men 'er de grote van 't Land, indien men die door meten

bekend

bekend heeft, dikwyls ook in de *Kaart*, 't zy in 't geheel of yder ſtuk *apart*, of zomwylen alle beide; daarom ſchryft men 'er yder ſtuks grote, in 't zelve ſtuk, of om de *Kaart* niet te ontzieren, *nommert* men alleen de *percelen* met 1, 2, 3, 4. &c. en zet dan de grote van yder, na de *Nommers* onder in de *Kaart*, op een gelegene plaats of die men daar toe *expres* geſchikt heeft.

6. *Hoe word een Kaart, na voorgaande leering gemaakt zynde, vollends voltooit?*

't Werk.

Na dat men de *Kaart*, met al 't geen daarin aantemerken is, na voorgaande Voorbeelden en onderwys geteikent heeft; zo word die daarna met verwen afgezet, elk deel evenmatig na dat 't op 't Veld *gecoleurt* is, ten einde men alles onderſcheidentlyk zien kan: Hier van nu was in der daat veel te zeggen, om dat een *Kaart*, wanneer ze net afgezet is, daar door veel verzierd word, maar in tegendeel kwalyk *gecoleurt* zynde, zeer ontziert en *abortiv* word; ook de geſchiktheid des Meters daaruit erkend word: Maar het is zeker, dat de behandelinge van een *Kaart* wel aftezetten, beter met de daat getoont kan worden, dan dat zulks met veel woorden te beſchryven is; ook daar toe een goede oeffening vereiſcht word: Egter om dit ſtuk niet ten eenemaal met ſtilzwygen voorby te gaan, zo zullen we den Leerling in 't volgende eenige leſſen voorſchryven, die hem aanleidinge zullen geven, om door oeffening de verdere behandeling te erlangen.

Gras of Weilanden, Vennen &c. worden groen geverft, dog men onderſcheid die Landen gewoonlyk met verſcheiden groen; daarom maakt men de Weilanden het groenſt, de mindere Lan-

den maakt men bleker of geelgroen, en zo voorts al die Landen die men van elkander onderſcheiden wil, met *different* groen, dat we U hier na zullen leeren maaken, afzettende; daarenboven zo worden die Landen dikwyls nog onderſcheiden en verziert door kleine zwarte ſtippels (ziet *Figuur* 301. N°. 1.) die men 'er met pen en inkt, te weten Ooſtindiſche inkt, na dat ze groen geverft zyn, in ſtippelt, dog die ſtippen moeten *ſubtyl* en met ordre gemaakt worden, anders die meer misſtand dan zieraad aan't Werk geven.

Fig. 301

Onbebouwde woeſte plaatzen tuſſchen de Landen, naaſt de Wegen en elders, insgelyks Heide en Veenlanden &c. worden niet geheel groen overgeverft, maar men ſtippelt die met de pen en inkt (ziet N°. 2.) daar na maakt men hier en daar met de *Pencil* een geelgroene plak, zomtyds ook indien de grond zandig is, wat bruin tuſſchen beiden, dat alles wel in malkander verdreven moet worden.

Fig. 301.

Bouw of Zaailanden zet men geelagtig af, en men onderſcheid zomtyds de Braaklanden van de bezaaide Landen, die men dan bruinagtig maakt; tot zieraad van de *Kaart*, toont men dikwyls de Vurchen van 't Land met evenwydige ſtrepen aan, (ziet N°. 3.) welke getrokken moeten worden, na dat men de grond reeds geel of bruinagtig *gecoleurt* heeft; en die ſtrepen worden dan aan de ſchaduwe kant nog met een weinig ſterker geel of bruin geſchaduwet.

Fig. 301.

De Wegen worden indien ze klein of ſmal zyn, alleen met geel aangetoont, met 2 zwarte ſtrepen aan beide kanten, na dat ze breet zyn; maar wanneer ze groot zyn maakt men ze bruinagtig, en dan met loſſe zwarte ſtreepjes en hier en daar een ſtipje, (ziet N°. 4.) welke ſtreepjes men dan met wat ſterker bruin ook ſtreepswyze duntjes

Fig. 301.

duntjes overſtrykt; 't naaſt de wegen leggende woeſt Land word aangetoont, zo als van de onbebouwde Landen hier voren gezegt is.

't Water als Meiren, Revieren, Sloten &c., maakt men blauwagtig, en worden daarna rondom aan de kanten met wat ſterker blauw geſchaduwet, dog aan de ſchaduwe kant wat breder; (ziet N°. 5.) zomtyds maakt men 'er met wat ſterker blauw, tot verzieringe, ſtrepen in, maar hier by ſtaat te letten dat men die ſtrepen van alle waters in de heele Kaart een *Coers* dat is evenwydig moet maken, anders 't groot misſtand veroorzaakt, behalven lopende *Revieren*, Vaarten en Sloten, die men na haar loop met ſtrepen aantoont. Fig. 301.

Moeraſſen worden omtrent als onbebouwde Landen, met wat groen hier en daar *gecoleurt*, maar de ſtippen maakt men 'er wat ſterker (ziet N°. 6.) Fig. 301.

Dyken en Wallen worden bruinagtig gemaakt, indien men alleen de aanleg vertoont: Maar wanneer men de aanleg benevens de bovenbreete en *Docering* verbeeld, (ziet N°. 7.) maakt men ze groen en een weinig ſterker groen als de Weilanden, tot onderſcheid; ook ſchaduwet men dan met nog een weinig donkerder groen de *Doceringe* aan de ſchaduwe kant. Fig. 301.

De Huizingen, Torens, Schuiren en andere Gebouwen en Steenwerk, maakt men rood, te weten haar platte grond; zomtyds onderſcheid men houte van ſteene gebouwen, met de houte wat bleeker rood of bruinagtig te maken; de ſtrepen die men 'er vervolgens, alles *gecoleurt* zynde, rondom 't Werk trekt, trekt men dikwyls welſtaans halven, om de Huizingen met donker rood: Ook als men de geheele doorſneed der Gebouwen op de grond vertoont (ziet N°. 9.), maakt men de Fig. 301.

4. *Carmyn.*
5. *Zinnober of Vermilioen*, beide tot 't rood.
6. *Ceulnſche Aarde.*
7. *Engliſch Rood*, beide tot 't bruin.
8. *Berlyns blauw.*
9. *Indigo*, beide tot 't blauw.

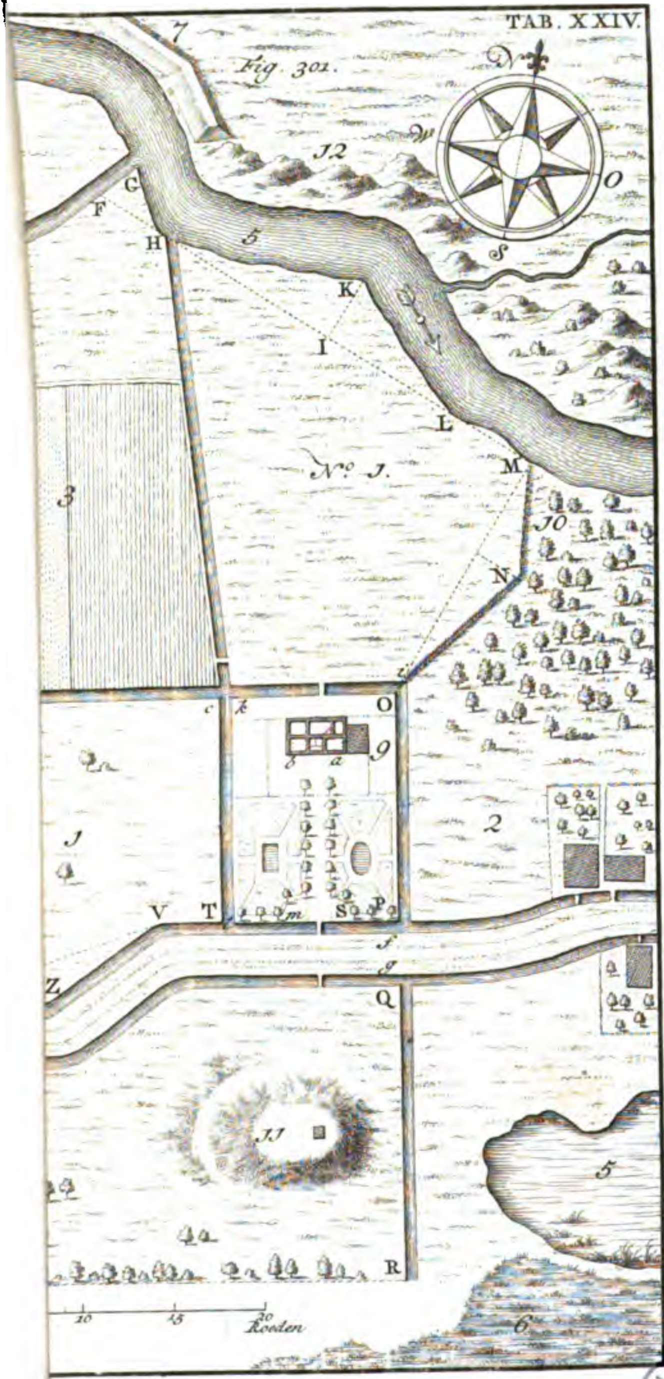
Deze Verwen worden bereid als volgt.

Om een ſchoon groen te maken, zo neemt 1 ons *deſtileert Groenſpaan*, dat ook *Criſtallum Veneris* van eenige genoemt word; dit heel fyn geſtoten of op een vryſſteen gevrewen zynde, doet 't in een ſchoon glaasje, doet daar by een half Lood *Cremor Tartari* en een kleine hazenoot groot *Gummi Arabicum*, giet daar na half water en half beſte witte Wynazyn daar op, zo veel dat 't een goede vinger hoog of wat meer, na dat men 't groen dikker of dunder hebben wil, daar over heen ſtaat; zet dan 't vlesje in de Zon of by een Vuur te *digereren*, altemets 't zelve wat omſchuttelende; als dan 't vlesje eenige dagen dus geſtaan heeft, giet men het dunne zagtjes boven af in een ander glasje, en men heeft dan een groen dat tot dit werk onverbeterlyk is. By het gebruik neemt men een weinig daar van en men verdunt 't met water, zo veel als tot 't werk nodig zal wezen.

Om verſcheiderhande groen te maken, heeft men niets anders te doen als een weinig *Guttegamba* daar onder te mengen, waar door men zodanig groen kan krygen om Weilanden, Bomen, enz. te *coleuren* als men begeerd.

Saftgroen word alleen by 't gebruik met een weinig water aangemaakt, en men gebruikt 't tot 't ſchaduwen der Bomen en andere dingen, die donker groen wezen moeten, men kan 'er tot 't ſchaduwen, voornamelyk als 't ſterk donker groen wezen moet, een weinig toegemaakt *Berlyns blauw*

of



TAB. XXIV.
Fig. 301.
N
W
O
S
7
12
5
G
F
H
K
I
L
M
No. 1.
3
10
N
c
k
O
9
b
a
2
1
V
T
m
S
P
f
g
Z
Q
11
5
R
6
10
15
20
Roeden

of *Indigo* ondermengen, waar door 't groen veel lieflyker word.

Gutte gamba, word gebruikt om 't geen dat geel wezen moet, als Bouwlanden en andere dingen met de *coleuren*; ook om 't groen verſcheiderhande te maken; zo als we hier voren gezegt hebben, 't word alleen met klaar water by 't gebruik aangemaakt.

Carmyn, gebruikt men tot 't afzetten der Huizingen, Muuren en ander ſteenwerk; 't word met *Gummi*water in een ſchulp wel gemengt en dus bewaart, daarna als men 't gebruiken moet, maakt men 't met een weinig klaar water aan. Men kan by gebrek van *Carmyn* ook 't volgende rood bereiden: Neemt ſpaanders van rood *Breſilien hout* ½ pond, doet die in een nieuwe aarde Pot, giet daar op half water en half Urin tot dat 't 3 a 4. vinger hoog overheen ſtaat, laat 't dus 24 uur of langer ſtaan te weiken, daarna zet de pot op een vuurtje, doet daar nog by een kleine hazenoot groot *Alun*, kookt 't dan langzaam, tot dat 't half verkookt, of tot dat Gy ziet dat 't ſchoon hoog rood is, neemt 't dan van 't vuur, en giet 't dunne zagtjes af, of giet het door een fyn doekje in een vlesje; zo hebt gy een ſchoon rood, dat Gy in plaats van *Carmyn* gebruiken kond.

Vermilioen, word met *Gummi*water op een vryſteen wel gevrewen, men gebruikt 't ook om 'er Huizen en Steenwerk mede aantetonen, in plaats van *Carmyn*, dog deze laatſte *coleur* hebbende, is 't beter die te gebruiken, ten zy men iets door *different* rood onderſcheiden wilde.

Ceulnſche Aarde, moet met *Gummi*water op een vryſteen heel fyn gevrewen worden, en daar na in een ſchulp gedaan zynde, word tot 't gebruik bewaart; men gebruikt 't tot 't *coleuren* der Wegen, Duinen, Bergen, en men vermengt 't ten dien

ein-

einde dikwyls met het volgende, om aangenamer te maken.

Engliſch-bruinrood of *Engelſche Aarde* word ook met *gummi* water op een ſteen ter dege fyn gevreven en dan bewaart.

Berlyns blauw en *Indigo* maakt men ook met *gummi*water aan, dezelve op een vryſſteen heel fyn vryvende: Men gebruikt ze beide om water met te coleuren, egter is't eerſte te weten *Berlyns blauw* beter en lieflyker blauw als de *Indigo*, daarom daar toe't verkieslykſt.

Voorts ſtaat te letten dat men alle deze Verwen by't gebruik met klaar Water zo veel verdunnen moet, tot dat men de *Coleur* bekomt die men nodig heeft, welk men dan op een ſtuk wit Papier vooraf *probeert*.

Het *Gummi*water waar mede zommige Verwen worden aangemaakt, gelyk we zo even geleert hebben, word aldus bereid; neemt 1 Onze *Arabiſche Gummi*, ſtoot die in ſtukjes en doet die in een glasje, giet daar zo veel klaar regenwater op, tot dat een paar vinger hoog overheen ſtaat, doet daar nog by een kleine noot grot witte *Canarie* zuiker, een halve vingerhoed vol Brandewyn, en omtrent een Peperkorl groot *veneedſe* Zeep, laat dit alles by een Vuur of in de Zon ſmelten, 't zelve altemets wat omſchuddelende; wanneer't dan geſmolten is, moet't de dikte van een dun Olie hebben, daarom zo't dikker was, kan men'er nog wat Water by gieten: zo hebt gy dan een goed *Gummi*water, waarmede men niet alleen voornoemde Verwen, maar ook meer andere die men tot't ſchilderen met watervert gebruikt, zeer bekwamelyk aanmaken kan.

7. Hoe kan men de miswyzing van een Kompas vinden?

By

By miswyzing des *Kompas*, verſtaat men de afwyking der Naalde van 't Noorden of Zuiden, als de Naalde van 't Noorden na 't Ooſten afwykt, zegt men dat 't *Noord-ooſtering* heeft, maar van 't Noord na 't Weſten afwykende, zegt men *Noord-weſtering*.

't Werk.

Om dan de miswyzing der Naalde te vinden, zo moet men eerſt een Linie zoeken, die regt Zuid en Noord loopt, zodanige Linie dan gevonden hebbende, kan men de miswyzing des *Kompas* ligt gewaar worden; men vind zodanige Linie op volgende wyze, laat maken een plat effen geſchaaft Bord, zo groot als 't U belieft, maakt op 't zelve een nette *Cirkel*, hoe groter hoe beter, in 't *centrum* van deze kring, ſtelt een *perpendiculare* ſtyl, die ten minſten zo lang is als de halve *Diameter* of *Radius* des krings; daar na zoekt een opene plaats daar de Zon voor en agtermiddag heen ſchynen kan, daar ſtelt 't Bord wel waterpas; neemt dan eenige Uuren voor de middag, met een goede *Quadraat* of *volgens 't tweede voorbeeld van 't tweede Hoofddeel dezes*, de nette hoogte der Zon, en aanſtonds als Gy de hoogte bekent hebt, teikent in de *Cirkel* een ſtip, ter plaatze daar de ſchaduwe des ſtyls de Omtrek des *Cirkels* ſnydt; onthoud de gevonden hoogte, en nademiddag als de Zon weer net zo hoog is, 't welk zo veel tyd na 12 moet wezen, als de eerſte meting voor 12 gedaan is; (denkt dat alle Uuren die even ver van de middag of van 12 Uuren afzyn, een zelfde Zons hoogte hebben) maakt als voren in de *Cirkel* een ſtip, ter plaatze daar de ſchaduwe des ſtyls de Omtrek ſnyd; dan deelt de *diſtanti* van die 2 ſtippen in tween gelyk, en meet over of door dit midden, en door het *centrum*

des *Cirkels* een regte Linie, die zal de Middaglinie wezen, dat is 't regte Zuiden en Noorden aanwyzen; en de Linie die regthoekig door deze Linie loopt, ſtrekt zig Ooſt en Weſt.

Voorts ſtelt in 't *centrum* van de *Cirkel* een fyn kopere pennetje en daar op zet een wel met *Magneet* of Zeiſteen geſtrekene Naalde, lang na dat 't de gelegentheid toelaat; die zal U bekent maken, of 'er miswyzing is of niet, en als ze 'er is, zal ze U tonen of de Naalde van 't Noorden na 't Ooſt of Weſten wykt, mits denkende, wanneer men na 't Noorden ziet dat men 't Ooſten aan de regter en 't Weſten aan de linker hand heeft, en bygevolg 't Zuiden agter de rug: Wel lettende dat 'er geen Staal of Yzer omtrent de Naalde komt, terwyl men dit onderzoekt; ook dat de Naalde van de wind niet verwaggele, en 't Bord wel onverrukt op dezelve plaats blyft.

Toegift.

Men kan 't Zuiden en Noorden ook alleenlyk zonder hoogmeting, door de ſchaduwen des ſtyls vinden, want met heeft maar voor en nademiddag waar te nemen de ſtippen daar de ſchaduwen van 't bovenſte des ſtyls, die ſpits gemaakt wezen moet, op de Omring eens Ronds vallen, en dan door 't midden van de *diſtantie* dezer 2 *puncten* tot of door 't *centrum* des Ronds, de middags of de Zuid en Noordlinie te trekken, zo lang als men die begeerd.

Het verſchil, ſpruitende uit de verandering van de Zons *declinatie* in die tuſſchentydt, is, ten opzigte van de uitvoering dezes, van geen belang, in zonderheid wanneer de Zon omtrent *Cancer* of *Capricornus* gezien word.

8. *'t Gebeurt dikwyls dat men van een Land verſchei-*

Scheide Kaarten maken moet, van een zelfde groote, hoe kan dat geschieden?

't Werk,

Gy weet nu hoe men een Land op een *Kaart* brengen moet, dierhalven kont Gy door dezelve weg met *Passer*, *Schaal*, *Transporteur* enz. zo veele *Kaarten* maken als van noden zyn; dog om dit met minder werk te doen, als ook om de *Kaarten* die men door de *Mensula* gemaakt heeft, te *Copieren*, zo geeft agt op 't volgende.

Anders.

Legt U eerst gemaakte *Kaart* op 't Blad daar Gy 'er een op wilt namaken, en steekt met een fyne Naalde alle Hoeken en uiterste punten der Linien door; daar na trekt de Stippen op 't onderleggende Papier, met Linien, gelyk die in de *Kaart* getogen zyn, t' zamen, dan is 't wezentlykstevan de *Kaart* nagemaakt.

Nog anders.

Wanneer men veele *Kaarten* na eene maken moet, maakt men doorgaans eerst een kladde, en die besmeert men aan de andere zyde daar niet geteikent staat met Potlood, Houtsholen of rood Kryt, anders ook rode Aarde genaamt, dan legt men deze kladde boven op 't gene daar men de *Kaart* op maken wil, en trekt de Linien met iets gelyk veel wat, als maar spits is, dog zo dat 't niet kraft, over, alzo komen die dan op 't Blad dat onderligt door de smering te staan, en worden dan maar met inkt overgetogen en vervolgens veerdig gemaakt gelyk hier voren geleert is.

Nog anders.

Deze werking kan ook, als men de *Kaart* niet

doorſteken of beſnieren wil, geſchieden *volgens de 22 Prop. des 1ſten B. Eucl. of volgens 't Scholium van onzer 22ſte Werkſtuk pag.* 30. namelyk als men alle Hoeken en uiterſten der Linien door Drie-hoeken meet en overbrengt, en dan die ſtippen, zo als in de gemaakte *Kaart*, te zamen trekt.

9. *Hoe word een Kaart van een groter in een kleinder afbeelding veranderd?*

't Werk.

Men maakt een *Schaal* kleinder als de eerſte, en na deze maakt men de Linien zo veel Roeden &c. lang als ze op de eerſte *Kaart* lang zyn, volgens de *Schaal* die 't er op ſtaat, en de Hoeken maakt men weer net zo groot als in de eerſte *Kaart*; dan is de *Kaart* of Afbeelding *volgens de* 20 *Prop. des* 6 *B. Eucl.* na de tweevoudige reden der *Schaal* verkleind.

Anders.

Men kan deze werking ook gemaklyk verregten *na de* 22 *Prop. des* 1 *B. Eucl.* als men alle ſtippen en uiterſten der Linien door Δ^{en} zoekt, zo als in 't laatſte werk van 't voorgaande voorbeeld gezegt is, nemende de Linien op een gemaakte kleinder *Schaal* zo veel Roeden lang, als men ze op de eerſte *Kaart* na de daarbyſtaande *Schaal* vind, zo bekomt men de *Kaart* na de tweevoudige reden der *Schaal* verkleint: Zynde dit zo wel in 't *Copieren* als verkleinen der *Kaarten* wel de *accuraatſte* manier.

Toegift.

Hoedanig men een *Kaart* kan vergroten, is uit 't voorgaande ligtelyk te bevatten; want men neemt maar een groter *Schaal*, en na deze maakt men

men als voren de *Kaart*; zo word deze *Kaart* uit de tweevoudige reden der *Schalen* vergroot; dat is, dat de reden die de *Kaarten* tot malkander hebben, tweevoudig is, als de reden der *Schalen*; *bezie de 20 Prop. van't 6 B. Eucl.*: Waar in zig veele misgrypen, weshalven wy 't hier uitdrukkelyk vermanen, omdat ik niet weet dat dit ooit van een ander aangemerkt is.

Byvoegzel. 1.

De *Kaartemaking* der Landen verhandelt hebbende, is daar uit openbaar, hoe men de grote of inhoud van 't *gekaarteerte* vinden kan; want daar ſtaat niets anders te doen, als alleenlyk met de *Paſſer* te beſpannen die Linien, die men om de werking op 't Veld te doen meten moet, dan ſtelt men deze opening des *Paſſers* op de *Schaal*, die zegt hoelang de beſpande Linie is, en zo vind men de lengten van alle daar toe nodige Linien: De *Tranſporteur* word op de *Kaart* voor 't *Aſtrolabium* gebruikt; invoegen dat Gy alle de metingen, die Gy te voren op 't Veld verrigt hebt, nu ligtelyk zult kunnen volbrengen op de *Kaarten*; want 't eenige onderſcheid dat daar in is, is reeds al gezegt: Dies ſal 't niet nodig wezen, de Leerlingen onnuttig in 't brede hier mede op te houden, gelyk by andere gedaan is, meinende dat men de *Praktyk* van het meten, niet zonder de Paſſing op Papier eerſt ten weten zoude konnen bezeffen.

Byvoegzel. 2.

't Zal ook niet nodig zyn te tonen, hoe dat men een ſtuk Land op een ander plaats gelykſtaltig kan afbaken: Want men behoeft maar alle in de ſchets ingeteikende Linien en Hoeken uit de

ſchets te nemen, of in de *Kaart* met *Paſſer* en *Tranſporteur* te meten en die gelykſtaltig, de een na de ander, terplaatze daar Land zal komen, aftebaken, voorts daar de afbaking komt, ſtokken te ſteken, indiervoegen dat de Linien en Hoeken op 't Veld, worden gelyk ze in de ſchets opgeſchreven of in de *Kaart* geteikent zyn; zynde anders niet als een omgekeerde werking van 't kaartemaken, en dus voor een nadenkende geen verder verklaring nodig heeft.

Byvoegzel. 3.

Dusver geleert zynde hoe men de gedaante van allerlei *particuliere* Landen op een *Kaart* afbeelden kan, zullen we nog beknoptelyk leeren, hoe men gehele Landſchappen of *Provincien kaarteren* zal. Schoon 't zelve anderzints uit de voorgaande voorbeelden, voornamelyk uit de *eerſte en tweede* manier des 3den voorbeelds dezes, ligt begrepen zoude kunnen worden.

VIERDE LID.

Grote Landſchappen of Provincien te Kaarteren.

Hoe word een geheel Landſchap of Provincie op een Kaart gebragt?

Tweederlei verſcheidene voorvallen komen zig hier op te doen;

't Eerſte is als men van twee plaatzen alle omleggende Plaatzen, als Steden, Dorpen, Heerlykheden, en 't geen men verder in de *Kaart* brengen moet, zien kan, en daarom maar een *Baſis* namelyk de tuſſchen wyte van die 2 plaatzen, van noden heeft.

't Tweede, dat een gevolg van 't eerſte is, als men

men meer als een *Bazis* moet nemen; omdat men niet alles, dat te *Kaarteren* staat, van twee plaatzen zien kan.

Eerste geval.

Veldwerk.

Meet de *Distantie* of Tusschen wyte van de 2 plaatzen, ik neem dat 't 2 Torens zyn, daar men al de andere, dewelke in de *Kaart* moeten wezen, uit zien kan; gelyk in 't *1ste* Hoofddeel van dit Boek geleert is; daarna gaat op de Torens, en meet met 't *Astrolabium*, *volgens de eerste manier des eersten Werkstuks*, de Hoeken, die yder Toren met de gezigtstralen na die plaatzen, maakt, dit opgeschreven hebbende, is 't Werk op 't Veld uitgevoert.

Wy nemen dat in de 302de Afbeelding A. en B. de twee Torens waren, waar uit men al de andere Torens, die men op de *Kaart* vertonen wil, zien kan, als C. D. E. F. G. en H.; by aldien men nu door de *Trigonometrische* meting *volgens* 't *1ste* Hoofddeel van dit Boek, de *Distantie* of *Bazis* A B. een Myl of 1900 *Rynlandsche* Roeden lang gevonden heeft, en de Hoeken BAF., 't welk hier alleen door verdrajing van de Wyzer verrigt kan worden, omdat men altoos de vaste Viezieren op de Torens A. en B. houd, 94°-30', BAE. 82°-10', BAD. 50°-15', BAG. 25°-30', BAH. 40°-25', BAG. 67°-30'; ABF. 15°, ABE. 27°-10', ABD. 57°, ABC. 101°, ABH. 57°-10', en ABG. 35 *Graden* 15 *Minuten*. Fig. 302.

Constructie.

Maakt voor eerst een *Schaal* zo groot of klein als 't de gelegentheid vereischt, of hebt Gy 'er een

ergens op ſtaan die U daar toe bekwaam dunkt, dan hoeft Gy geen te maken, dog dit word by een die wel met de *Paſſer* weet om te ſpringen, voor geen werk geagt: Daarna trekt op U Papier een Linie AB. en maakt die met de *Paſſer* 1900 Roeden of een Myl lang; dan legt U *Tranſporteurs-Center* in A., zodanig dat zyn halve Midſtreep in de Linie AB. komt te leggen, en telt in zyn Boog van de Linie AB. aan de kant na B. beginnende 25°-30', teikent daar dit komt een ſtipje, dat bepaalt de Hoek BAC.; op dezelve wyze bepaalt zonder verrukking des *Tranſporteurs* BAD. 50°-15', BAE. 82°-10', BAF. 94°-30'; daarna draait de *Tranſporteur* om, dat zyn Boog na onder maar de Midſtreep weer langs AB. en zyn *Center* in A. komt; bepaalt dan de Hoek BAH. 40°-25', BAG. 67°-30'; dan haalt door alle deze ſtipje van A. Linien; wyders legt U *Tranſporteur* met 't *Centrum* in B., bepaalt daar door ſtipjes de Hoeken ABF. ABE. ABD. en ABC. mitsgaders ABH. en ABG. zodanig dat ze zo groot worden als Gy die in de ſchets of kladde, zo dra als ze gemeten waren, aangeteikent hebt; eindelyk trekt door deze ſtippen van B. Linien, die Linien ontmoeten de eerſt getogene Strepen ter plaatzen daar de Torens in de *Kaart* weezen moeten, als in C. D. E. F. G. en H., gelyk openſchynlyk in de *Figuur* te zien is.

Tweede geval.

Wy zullen, om kort te gaan, alleen maar 't verſchil tuſſchen dit en 't vorige geval aanwyzen.

Men heeft hier in boven 't voorgaande nog te verkiezen *een* of *eenige* ſtaanplaatzen: *Een*, wanneer men van drie ſtaanplaatzen, t'elkens twee en twee, al 't geen op de *Kaart* gebragt moet worden

men meer als een *Bazis* moet nemen; omdat men niet alles, dat te *Kaarteren* staat, van twee plaatzen zien kan.

Eerste geval.

Veldwerk.

Meet de *Distantie* of Tusschen wyte van de 2 plaatzen, ik neem dat 't 2 Torens zyn, daar men al de andere, dewelke in de *Kaart* moeten wezen, uit zien kan; gelyk in 't *1ste* Hoofddeel van dit Boek geleert is; daarna gaat op de Torens, en meet met 't *Astrolabium*, *volgens de eerste manier des eersten Werkstuks*, de Hoeken, die yder Toren met de gezigtstralen na die plaatzen, maakt, dit opgeschreven hebbende, is 't Werk op 't Veld uitgevoert.

Wy nemen dat in de 302de Afbeelding A. en B. Fig. 302.
de twee Torens waren, waar uit men al de andere Torens, die men op de *Kaart* vertonen wil, zien kan, als C. D. E. F. G. en H.; by aldien men nu door de *Trigonometrische* meting *volgens* 't *1ste* Hoofddeel van dit Boek, de *Distantie* of *Bazis* A B. een Myl of 1900 *Rynlandsche* Roeden lang gevonden heeft, en de Hoeken BAF., 't welk hier alleen door verdrajing van de Wyzer verrigt kan worden, omdat men altoos de vaste Viezieren op de Torens A. en B. houd, 94°-30', BAE. 82°-10', BAD. 50°-15', BAG. 25°-30', BAH. 40°-25', BAG. 67°-30'; ABF. 15°, ABE. 27°-10', ABD. 57°, ABC. 101°, ABH. 57°-10', en ABG. 35 *Graden* 15 *Minuten*.

Constructie.

Maakt voor eerst een *Schaal* zo groot of klein als 't de gelegentheid vereischt, of hebt Gy 'er een

De Huizingen, Hovingen, Heerlykheden enz. kan men op dezelve wyze in de *Kaart* leggen, als men de Torens op hare plaatze gebragt heeft, nemende 2 reeds gemetene plaatzen, van waar men die zien kan, voor *Bazis:* Revieren, Vaarten, Wegen, Dyken en diergelyken, moet men wel bezien, en haar gangen en kromten door Hoekmeting of *perpendiculairen*, tegelyk ook haar lengtens metende, zoeken op haar ware plaats te brengen, alles zo als de gelegentheid en omſtandigheden beſt toelaten, 't welk wy agten, dat den Leerling uit alle voorgaande voorbeelden nu zal kunnen afleiden, en de *practyk* op 't Veld vorders aan hand geven zal; want 't ondoenlyk is alle deze dingen genoegzaam te verklaren, ſchoon men een groot Boek wilde maken, 't welk egter onze voorgenomene kortheid tegenwoordig niet toelaat.

Wanneer men dan alles in de *Kaart* geteikent en afgebeeld heeft, word dezelve met *Coleuren* afgezet, op dezelve wyze als wy hier voren aangewezen hebben, egter met dit verſchil, dat men hier alleen de onderſcheid der Landen, als Weilanden, Bouwlanden, Veenen, Heiden, Moeraſſen en zo voorts, door *differente Coleuren* zoekt te onderſcheiden; omdat men alle *particuliere* kleinigheden, om de kleinheid der *Kaart* of *Schaal*, niet vertonen kan, ook in diergelyke *Kaarten* niet begeert word.

Wyders maakt men daar een *Kompas* en *Schaal* in, opdat men daar uit kan zien, wat ſtreek en hoever de eene plaats van de ander leit.

Scholium. 2.

Uit 't voorgaande kan men ligtelyk bezeffen, hoe men grote Landſchappen op een *Kaart* brengen kan, want men maakt maar uit verſcheide bezondere *Kaarten*, een algemene: Dog dewyl de

Aarde

Aarde en Zeen te zamen een ronde Kloot zyn, (gelyk dit klaarlyk uit de Maans-verduiſteringen gezien word) zo kan men de plaatzen des Aardbodems na hare ware geſtalte volgens hun lengte, brete, *Coers* en verheid niet anders dan op een Kloot vertonen: Dierhalven zoude een *Kaart* die na voorgaande leering gemaakt wierde, als men een groot gedeelte des Aardryks daarin wilde afbeelden, verſcheide miſſlagen hebben; maar wanneer men op die wyze een klein gedeelte *kaarteert*, zal de miſſlag genoegzaam onbemerklyk zyn, dewyl dat kleine gedeelte dan weinig van een plat Vlak verſchelen zal.

Eenige oordelen, omdat de *Kaarten* door teikenen en herteikenen geduurig verſlimmeren, dat men door *Trigometrie* behoorde de *Coers* en verheid der plaatzen uitterekenen, ten einde 't geen eens wel waargenomen is, altoos wel mogt blyven, en niet door gebrek der Kaarteerders t' onregt raken.

Wyders ſtaat te letten dat men om altydt de tegenwoordige geſteltheid van een Landſchap afteebeelden, wel onderzoeken moet, wat Dyken, Wateren, Wegen enz. gemaakt en hermaakt worden.

VYFDE LID.

Veſtingen te Kaarteren.

Nadien wy voorgenomen hebben, ook 't geen een *Ingenieur* te meten voorkomen kan, te leeren meten; zo zullen wy hier nog beknoptelyk tonen, hoe men de platte grond of *Plan*, zo wel van *reguliere* als *irregliere* Veſtingen op een *Kaart* brengen zal, ſchoon 't zelve amptshalven geen Landmeters werk is.

VOOR-

VOORBEELDEN.

1. *Hoe kan men de platte Grond van een regulie-re Veſting Kaarteren?*

Eerſte manier.

Veldwerk.

Fig. 303. Om een *reguliere* of geregelde Veſting op een *Kaart* te brengen, zo meet *volgens de eerſte manier des eerſten Werkſtuks* een Bolwerks-hoek CD E., een Schouder-hoek BCD., een Hoek die van de *Flanc* en *Courtine* gemaakt word, als ABC.; daar na meet *volgens 't zevende Werkſtuk* een *Flanc* BC. een *Façe* CD. en een *Courtine* AB. of FH., wel verſtaande als dit alle regte Linien zyn; dit dan alles in een Schets aangeteikent zynde, is 't Veld-werk verregt.

Conſtructie.

Fig. 303. Beſchryft op 't Papier volgens *'t eerſte Werk* van de eerſte manier pag. 429. na de gemetene Hoe-ken en Linien, zo als die in de ſchets aangetei-kent zyn, een *Baſtion* of Bolwerk BCDEF. met een *Courtine* FH., gedenkende dat de eennamige Hoeken en Linien even groot en lang moeten wezen, omdat die in *Reguliere* Veſtingen gelyk zyn: Vervolgens beſchryft op dezelve wyze, op het einde der *Courtine* in H. beginnende, het *Baſtion* HKLMN. met de *Courtine* NP., en zo voorts aan deze door de zelve weg alle andere *Baſtionen* zo veel 'er zyn, zo bekomt Gy ten laatſten de ge-hele Veſting op de *Kaart*; Indien dan de laatſt be-ſchrevene *Courtine* AB. met haar eind B. net in dat ſtip B. komt, daar men het eerſte Bolwerk be-goſte te beſchryven, toont U zulks aan dat Gy de Hoe-

Hoeken en Linien wel gemeten en gepaſt, en dus wel gewerkt hebt.

Anders.

Veldwerk.

Meet een *Polygon*-Hoek AGI., een *Courtine* A B., een *Flanc* BC. een *Façe* CD., een *Demigorge* of halve Keel BG. en de *Capitaal* Linie DG.; dit in de Schets elk op zyn behorige plaats *genoteert* zynde, is't Veldwerk gedaan. Fig. 303.

Conſtructie.

Trekt een Linie AG. maakt die uit A. tot B. met de *Paſſer* zo veel deelen der *Schaal* lang, als Gy de *Courtine* op't Veld gevonden hebt, wyders zet uit B. tot G. de lengte der halve keel, na de *Schaal*; daar na bepaalt de *Polygon*-Hoek AGI. met de *Tranſporteur* zo groot als die aangeteikent is, en trekt de Linie GI.; vervolgens maakt GF. ∞ BG., FH. ∞ AB. en HI. ∞ GF.; maakt nu de *Polygon*-Hoek GIP. weer zo groot als Gy te voren AGI. gemaakt hebt; dan deelt yder *Polygon*-Hoek AGI. en GIP. *volgens ons* 12*de Werkſtuk pag.* 26. in tween gelyk, en trekt de Linien DO. en LO., uit 't ſtip O. daar die elkander ontmoeten of ſnyden, als *Centrum*, beſchryft door G. en I. met de *Paſſer* een Rond; wyders zet de lengte GI., dat is de binnen *Polygon*, zo veel maal uit G. in dit rond om tot weer aan G. als geſchieden kan; (namelyk, na dat 't een 4. 5. 6. of meer hoekig *Polygon* is) daarna kan men ligtelyk *volgens de* 22 *Prop. des* 1 *B. Eucl.* de *Baſtions* beſchryven, aldus; zet uit G. tot D. de lengte der *Capitaal* Linie, na de *Schaal*, zo als die aangeteikent is; daar na neemt met een opening der Fig. 303.

Paſ-

Paſſers de lengte der *Flanc* op de *Schaal* en beſchryft uit B. en F. 2 boogjes by C. en E., dan maakt met de lengte der *Façe* uit D. 2 boogjes, ſnydende de zo even te voren gemaakte 2 boogjes in C. en E., daar na trekt al die ſtippen met regte Linien te zamen, dat is van B. tot C. van C. tot D. van D. tot E. van E. tot F., zo hebt Gy een Bolwerk *gekaarteert:* Op dezelve wyze handelt met alle andere *Baſtions*, dat nu ligt te bevarten is: Hier mede word dan de gehele *reguliere* Vestings omtrek *gekaarteert*, dat te doen was.

Tweede manier, *met 't Meettafeltje.*

De *kaartering* geſchied met 't Tafeltje op dezelve wyze als in de *voorgaande manier*, alleen met dat onderſcheid, dat men hier de Hoeken voorts, door behulp van het Lineaal met de Vizieren, op 't Tafeltje beſchryft; 't welk ik agt dat geen breder verklaring nodig heeft.

Derde manier, *alleen door 't meten van Lengten. Veldwerk.*

Fig. 304. Om een Veſting zonder *Inſtrumenten* alleen door 't meten van lengten te *kaarteren*, ziet de 304*de Figuur;* verlengt de *Courtine* AB. eenige Roeden of Voeten, na dat 't beſt gelegen komt, dog hoe langer hoe beter, tot N.; dan meet *volgens 't zevende Werkſtuk* de *Courtine* AB. en zyn verlengzel BN., ook de *Flanc* BC. mede CN., wyders de *Façe* CD. insgelyks BD. en CE., dit dan alles gemeten en in de Schets aangeteikent zynde, is 't Veldwerk gedaan; en men kan door die lengten *volgens de* 22 *en* 23. *Prop. des* 1 *B. Eucl.* de *Façen*, *Flancken* en *Courtinen*, na een *Schaal* groot of klein, op een *Kaart* brengen als volgt.

Con-

Conſtructie.

Trekt een Linie AL. maakt die van A. tot B. Fig. en van B. tot N. zo veel deelen der *Schaal* lang, 304. als Gy de *Courtine* en zyn verlengzel op 't Veld gemeten en aangeteikent hebt, daarna beſchryft met de gemetene lengten na de *Schaal* BN. BC. en CN., *volgens 't 20de Werkſtuk pag.* 29 de △ BC N., zo is een *Flanc* door de Linie BC. op zyn plaats bepaalt: Dan maakt met de lengte BD. CD. en de *Flanc* BC. een △ BCD., zo zal de zyde CD. een *Façe* wezen; wyders beſchryft met de *Façen* CD. DE. (denkende dat de eennamige in *reguliere* Veſtingen gelyk zyn, gevolglyk DE. ∞ D C. moet wezen) en de lengte CE. een △ CDE., zo is de Bolwerks-hoek met de 2de *Façe* DE. op zyn regte plaats gebragt: Nu kan men ligtelyk de ander *Flanc* EF. bepalen, als men door de lengten BC. BD. en CD. of DE. de △ DFE. beſchryft; om nu wyders de Hoek der *Flanc* en *Courtine* EFG. te bepalen, zo beſchryft door de lengte BN. CN. en BC. of EF. de △ EOF., verlengt dan OF. tot K., maakt FG. zo lang na de *Schaal*, als de *Courtine* aangeteikent is; zo is de gehele omtrek van een *Baſtion* met 2 *Courtinen* geteikent.

Op deze wyze kan men dan alle Bolwerken zo veel 'er zyn, en dus een gehele regtliniſche Veſting alleen door lengten op een *Kaart* afbeelden, voor zo verre zyn omtrek aangaat.

Byvoegzel.

Nadien 't veelmalen gebeurt, dat de *Baſtions* hol zyn; *hoewel* (volgens de woorden van zyn *Excellentie* COEHOORN) *de volle zo tot defenſie als retranchering verre de beſte zyn*, en daarom de verbeelde Veldlinien BD. en CE. dikwyls on-

Fig. 304. onmeetbaar worden; zo kan men in plaats van B D. te meten, van C. eenige Roeden of Voeten tot P. en Q. na wilkeur en gelegentheid bepalen, en dan P. Q. meten, voor CE. meet van R. tot S. die men in de *Façen* bepaalt heeft; daar na vind men als in de voorgaande *Constructie*, eerst door de △ BCN. de *Flanc* BC., dan maakt men met de gemetene lengten CP. CQ. PQ. de △ PCQ., vervolgens verlengt CQ. tot D. en maakt CD. op zyn lengte na de *Schaal*, zo als men die *Façe* gevonden heeft; wyders beschryft weer met de lengten DR. DS. en RS. een △ DRS., verlengt DS. tot E. zo lang, dat de *Façe* DE. ∞ DC. word: 't Overige vind men als te voren.

Anders.

Veldwerk.

Fig. 304. Men kan de meting, indien de *Bastions* niet hol zyn, ook verregten, aldus; steekt in de zamenkomst van de 2 verlengde *Courtinen* AB. en GF. *volgens 't vyfde Werkstuk* in L. een Stok, bepaalt dan van L. tot T. en V. eenige Roeden of Voeten; daar na meet *volgens 't zevende Werkstuk* L. T. LV. en TV., wyders meet een *Courtine* een *Flanc* een *Façe*, de halve keel BL., en de *Capitaal* Linie LD. deze lengten aangeteikent zynde heeft men 't Veldwerk gedaan.

Constructie.

Fig. 304. Beschryft met de gemetene en aangeteikende lengten LT. LV. en TV., na de *Schaal*, een △ L TV., verlengt dan de zyden LT. en LV. en zet uit L. tot B. en F. de lengte der *demigorgen*, daar na uit B. en F. tot A. en G. de *Courtinen*, wyders maakt

maakt de *Demigorgen* Aa. en GK. ∞ BL. en F L.; 't overige word dan bepaalt en beſchreven op dezelve wyze als in 't *tweede Werk* van de voorgaande eerſte manier gedaan is, komende met die werking in alles overeen, alleen maar dat men hier de *Polygon*-Hoek door lengten, *na de 23 Prop. des 1 B. Eucl.* vind en beſchryft; weshalven onnodig agt, zulks nog eens te herhalen.

Nog anders.

Men kan de *Baſtions*, in dien dezelve niet hol zyn, ook ligtlyk *kaarteren*, door de lengten LT. LV. TV.; BN. CN. DN. BC. en CD.; want die lengten op 't Veld gemeten zynde, beſchryft men daar door na de *Schaal* eerſt *volgens de 22ſte des 1 B. Eucl.* met LT. LV. TV. de Δ TLV. zo als in de voorgaande werking; waar door men de *Polygon*-Hoek bekomt; daar na maakt men met de overige lengten de Driehoeken BLC. FLE. ELD. en CLD., daardoor worden de *Flanquen* en *Façen* op haar ware plaats en *Coers* gebragt, en dus een *Baſtion* beſchreven; zo ook met de andere. Fig. 304.

2. *Hoe word een irreguliere Veſting op een Kaart gebragt?*

Eerſte manier, *met 't Aſtrolabium.*

De bewerking, om een *Plan* of Grondteikening van een *irreguliere* Veſting te maken, komt met het *eerſte Werk* van de *eerſte manier* des voorgaanden Voorbeelds in allen overeen, alleen maar met dit verſchil, dat men hier de Hoeken en zyden van alle Bolwerken en alle *Courtinen* meten moet, dewyl die in *irreguliere Fortificatien* niet gelyk zyn; deze Hoeken haar grote en de zyden haar lengten op een kladde of ſchets aangeteikent zyn-

de, maakt men dan op 't Papier de Hoeken door de *Tranſporteur* zo groot, en de Linien na de *Schaal* zo lang, als ze in de Schets aangeteikent zyn, 't welk ik agt, dat ligt uit 't voorgaande Voorbeeld te bevatten is, en dierhalven geen breder verklaring nodig heeft.

Anders.

Fig. 305. Men kan de meting en grondteikening ook, wanneer de *Baſtions* niet hol zyn, gemaklyk volbrengen op de volgende wyze: Verlengt twee *Courtinen* als AB. en HF. in der zelver zamenkomſt in G. ſteekt *volgens 't vyfde Werkſtuk*, *'t Aſtrolabium*, meet dan *volgens de eerſte maner van 't eerſte Werkſtuk* de *Polygon*-Hoek AGH. en binnen 't *Baſtion* de Hoeken BGC. CGD. DGE. EGF.; wyders meet *volgens 't zevende Werkſtuk* de lengten BG. CG. DG. EG. FG., insgelyks een *Courtine* AB.: Op dezelve wyze handelt ook met alle andere *Polygon*-Hoeken en *Baſtions*; alle Hoeken en lengten dan in den Schets opgeteikent hebbende, maakt men op 't Papier door *Tranſporteur*, *Paſſer* en *Schaal* de Hoeken zo groot en de Linien zo lang, als ze in de Schets *genoteert* zyn; zo bekoomt men dan de geheele Veſtings omtrek op 't Papier vertoont.

Byvoegzel.

Fig. 303. Op dezelve wyze kan men ook een *reguliere* Veſting met volle *Baſtions* ligtelyk *kaarteren*; en men heeft dan maar een *Polygon*-Hoek, een *Courtine* met een halve *Baſtion*, dat is; de Hoeken BGC. CGD. en de lengten BG, CG. en DG. te meten, dewyl de andere eenmamige alle elkander gelyk zyn.

Twee-

Tweede manier, *door de Menſula.*

't Zal niet nodig wezen, hier breedvoerig voorbeelds wyze te tonen, hoe men een *irreguliere* Veſting met 't Meettafeltje *kaarteren* kan, vermits dat met de meting door 't *Aſtrolabium*, gelyk zo even in 't voorgaande verhandelt is, genoegzaam overeen komt, en geen ander verſchil heeft, dan alleen dat de Hoeken en Linien voorts in 't Veld op 't Tafeltje, door middel van 't Lineaal met de Vizieren, beſchreven worden; dog 't luſt ons hier nog een bezondere *manier*, om een *irreguliere* Veſting door de *Menſula* te *kaarteren*, te tonen.

Anders.

Beſchryft na voorgaande leering yder *Baſtion a part* op een blad Papier, t' elkens voor yder *Baſtion* een ander Papier op 't Tafeltje ſpannende; meet ook op 't Veld alle *Courtinen* en ſchryft haar lengten op zyn behorige plaats aan; daar na legt alle die bladen, waar op yder *Baſtion a part* geteikent is, op een ander Papier, op een Tafel of Teikenbord, en voegt ze te zamen gelyk de 306*te* *Figuur* aantoont, in diervoegen dat de *Courtinen* op malkander paſſen, en na de *Schaal* hare lengten krygen, zo als Gy die bevonden en aangeteikent hebt; vervolgens ſteekt alle Hoeken, na 't *agtſte voorbeeld* des voorgaanden *Derden Lids* dezes, met een fyne naalde door, en trekt dan de ſtippen op 't onderleggende Papier evenredig zamen, zo bekomt Gy de geheele omtrek der Veſting op 't Papier, dat te doen was. Fig. 306.

Byvoegzel.

Indien 't gebeurde dat alle de *Baſtions* niet wel

aanmalkander wilden ſluiten, dat is, dat 't laatſte Blad op Deel niet net op 't eerſte *accordeerde* zo moet men zulks, door yder Hoek een weinig te zamen of van malkander te ſchikken, tragten te verhelpen; edog de meting naukeurig gedaan zynde, zal dit zelden nodig wezen.

Derde manier, *alleen door Lengten.*

De *kaarteering* van ongeregelde Veſtingen, alleen door lengten, volbrengt men op dezelve manier als hier voren geleert is een *reguliere* Veſting door lengten te *kaarteren*, het eenige onderſcheid dat 'er is, is, dat men in *irreguliere* Veſtingen alle Bolwerken en *Courtinen* meten moet, daar men in *reguliere* alleen maar een, om dat ze alle elkander gelyk zyn, te meten heeft.

Byvoegzel. 1.

't Zal niet nodig wezen hier te leeren, hoe men de Wallen, Borſtweren, Gragten, Bedekteweg enz. op de *Kaart* afbeeld; want men heeft maar derzelver breten en *Doçering* te meten, en daarna, met de op voorheen geleerde wyze geteikende omtrek der Veſting, evenwydige na de gevondene breten en *Doceringen* te trekken: Insgelyks agt onnodig te tonen, hoe men een Veſting op de *moderne methode* met ronde *Flanquen* en *Oreillons*, als ook Buitenwerken kan *kaarteren*; al 't welk voor een die een weinig in de meetdaad geoeffent is, niet zwaar te bevatten is.

De Veſting dan na voorgaande leering *gekaarteert* zynde, brengt men dikwyls de ſtraten der Stad mitsgaders de voornaamſte Gebouwen en alle andere *remarquabelſte* dingen in de *Kaart*: 't Welk men kan volbrengen door 't meten der Hoeken van de ſtraten die tegen de Wal aankomen en hare leng-

engten, vorders de Hoeken metende die de andere ſtraten en Gebouwen met deze maken, en zo voort; tot dat men alle Hoeken die de ſtraten met malkander maken bekent heeft, mitsgaders ook hare lengten en breten.

Anders kan men ook wel 2 Torens afſtand voor *Baſis* nemen, en de Hoeken afzien, die de voornaamſte en kenlykſte Huizen, Torens, Poorten, *Collegien* &c. met deze maken; welke Hoeken dan, na leering *van 't vierde Lid dezes*, die plaatzen daar ze wezen moeten, brengen, en daar ſchikt men de ſtraten zo veel na als mogelyk is, indien voegen dat ze hare ware geſtalte krygen.

Deze dingen zyn waarlyk beter voor een aandagtig verſtand te bevatten, dan hem hier met veel woorden, waar door men de zaak niet altyd evenmatig kan uitdrukken, te beſchryven; weshalven wy 't hier by laten en overgaan tot het vierde Hoofddeel, waar in wy nog kortelyk zullen aanwyzen, hoemen een Veſting op 't Veld afteken zal.

IV. HOOFDDEEL.

Om een Veſting op 't Veld afteſteken.

WY hebben zo even *in 't laatſte Lid* van 't voorgaande Hoofddeel geleert, wat den *Ingenieur* te meten voorvallen kan, namelyk om een Veſting op een *Kaart* te brengen; daarom zo was 't grotelyks gemiſt, wanneer wy overſtapten 't afteken van een Veſting op 't Veld, dewyl dat voornamelyk 't werk van de *Ingenieurs* is, en van Hen dikwyls gedaan moet worden;

Wy zullen een Veſting met en zonder *Hoek-Inſtrumenten*, gelyk we de voorgaande dingen gedaan hebben, leeren afteken, en 't zal ons hier in

evenveel weezen, na wiens *methode* men de Veſting begeert te bouwen; niet dat we willen zeggen dat alle Veſtingen, 't zy dat ze na deze of die *maxime* gebouwt zyn, even ſterk zouden weezen, 't is zeer verre van daar; want een goede Veſting (gebouwt zynde, na dat 't den *Horizont* vereiſcht) zal de *Breſſe*, met een wel verzekerde *retraite* tot 't uiterſte toe, bedekt van agteren, en hand aan hand, *commanderen*; en de Belegeraars dwingen, om al de aarde voet voor voet, onbedekt zonder aarde om te *logeren*, rontom in bedekte vuuren, en met een geduurige onvermydelyke tegenſtand en vermenging der bezettelingen, te winnen: Dog ik wyke van 't ſpoor laat ik tot 't voorbeeld komen.

Eerſte manier, *door 't Aſtrolabium.*

Wy *pozeeren* dat 'er een vyfhoekige *Fortreſſe* na *Vaubans methode* zal afgeſtoken worden, wiens buiten-*Polygonen* 90 Roeden lang zullen zyn, dat is dat de *Baſtions*-Hoeken zullen 90 Roeden van den anderen wezen.

Fig. 307. Om dan dit te volbrengen, zo moet men eerſt de *Polygonen* afbaken, aldus: Ziet de 307*de Figuur* en neemt dat B. een plaats is, daar men een Bolwerks-Hoek begeerd te hebben, ſtelt daar 't *Aſtrolabium* op een Stok geſchroven zynde, en baakt daar *volgens de Toegift van de eerſte manier des eerſten Werkſtuks* een Hoek af van 108 *Graden*, aldus; zie door 2 vaſte Viezieren, na de Stok R. (die op een plaats 90 Roeden van B., daar men ook een *Baſtion* hebben wil, ſtaat;) en draait de Wyzer tot dat die van de vaſte Viezier dewelke na R. ſtaat, 108 *Graden* af is, dan laat in de gezigtſtraal door de Viezieren des Wyzers een Stok ſteken, en meet van B. in een regte Linie na deze Stok 90 Roeden

tot

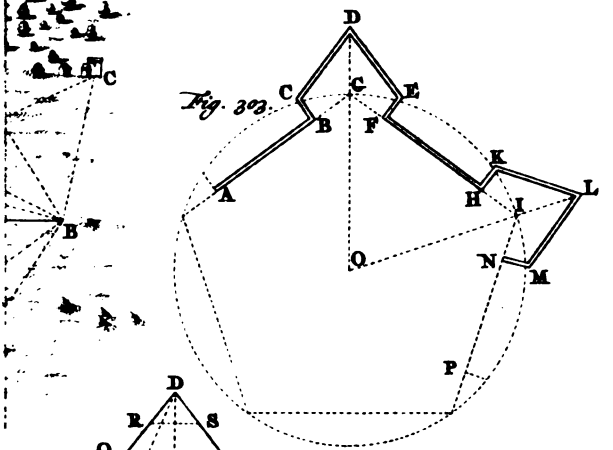
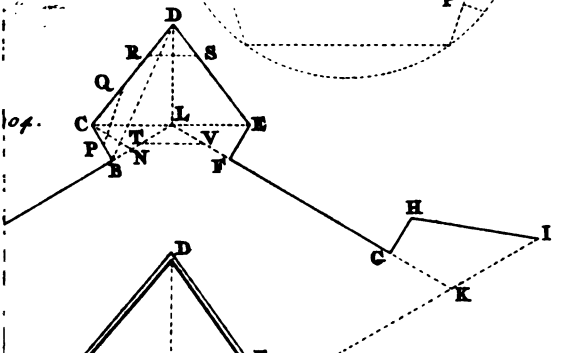
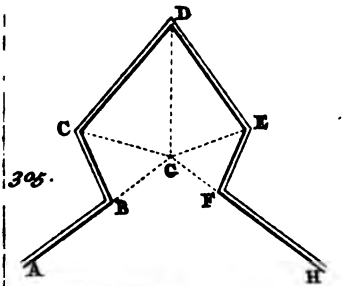


Fig. 303.



304.



305.

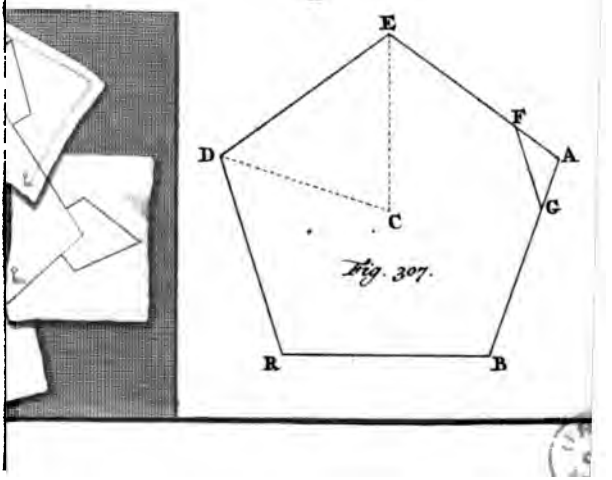


Fig. 307.

tot A.; voorts trekt 't *Inſtrument* op, ſteekt een ander Stok in zyn plaats, en plant 't in A., in dier voegen dat Gy door de 2 vaſte Viezieren, die te voren na R. weezen, nu de Stok B. zien kond, laat als voren wederom een Baken in de gezigtſtraal van de beweeglyke Viezieren, op 108 *Graden* ſtellen, en meet daar na toe tot E. 90 Roeden, dan word in E. een Stok geſtoken: Op dezelve wyze worden de andere *Polygonen* ook afgebaakt; want de geheele afbaking niet anders is, als palen in A. B. R. D. E. te laten ſteken die 90 Roeden van den anderen zyn, en tuſſchen de gezigtſtralen van een tot zyn naaſte 2 palen een *Polygon*-Hoek heeft, welk in een Vyfhoek 108 *Graden* is, en in alle Veelhoeken gevonden word, zo als we pag. 224. geleert hebben, te weten, als men 360° door 't getal der zyden *divideert*, als hier door 5., de *quotient* 72 is voor de *Center*-Hoek, deze van 180° afgetrokken, reſt de *Polygon*-Hoek, hier 108 Graden.

Om nu wyders de gehele afſteking te volvoeren, zo ziet de 308*ſte Figuur* waar in ik neem dat AB. een afgebaakte *Polygon* is; om dat nu *Vauban* in een Vyfhoek de *Perpendiculaar* CD. $\frac{1}{7}$ en de *Façen* $\frac{1}{7}$ van de buiten-*Polygon* geeft, en het vervulzel van de *Façe* tot de *defenslinie* gelyk de *Diſtantie* van 2 ſchouderhoeken maakt, daarom zo deelt de *Polygon* AB. *volgens de toegift van 't vyfde Werkſtuk* in tween gelyk in C., laat uit C. *volgens de eerſte manier van 't elfde Werkſtuk* een *Perpendiculaar* vallen, en meet in die Lootlinie van C. tot D. $\frac{1}{7}$ van de *Polygon* AB. dat is 12: 85$\frac{1}{7}$ Roeden, en ſteekt in D. een Baken, daar na meet van A. en B. in de gezigtſtralen AD. en BD. de lengten der *Façen*, namelyk $\frac{2}{7}$ AB., dat is 25: 71 $\frac{3}{7}$ Roeden, komt tot E. en F. daar men dan palen ſlaat; wy- Fig. 308.

ders meet de *Diſtantie* EF., en zo lang Gy die vind, meet van E. tot H. en van F. tot G. in de Rojing AD. en BD., *volgens't derde Werkſtuk*, daar na ſlaat in G. en H. palen.

Nu bind men om de palen A. en E. een koorde of touw, of men ſteekt een touw, aan een paar ander ſtokjes gebonden zynde, ſtyf aan A. en E., en men laat dan daaraan langs een klein groefje of kielſpit graven, dit gedaan zynde, graaft men van F. tot B. en van G. tot H. op dezelve wyze langs een touw een kielſpit: Aldus heeft men dan 2 *Façen* AE. en BF. en een *Courtine* GH. afgeſtoken en gekielſpit.

Fig. 308 Om 't *Oreillon* te kielſpitten; deelt de lengte tuſſchen de palen EG. in 3 gelyke deelen, en 't eene deel EI. dat't *Oreillon* geeft, deelt weer in 2 gelyke in o., daar in ſteekt een houten pen met een lyntje, aan wiens ander einde nog een loſſe pen is, rolt deze lyn dan zo ver op de loſſe pen dat 'er de *Diſtantie* oE. of oI. tuſſchen de 2 regt opſtaande vaſte en loſſe pennen is, dan ſchrapt met de beweeglyke pen, van E. tot I. de ronde boog EI., wel agt gevende dat Gy de pen altydt wel regt en ſtyf in 't ſchrabben ophoud; op dezelve wyze trekt ook, na dat Gy HF. gelyk EG. verdeelt hebt, de boog FK., daar na laat aanſtonds deze boog kielſpitten, zo zyn de *Oreillons* gekielſpit: Nu verlengt de gezigtſtralen FI. en EK., *volgens't derde Werkſtuk*, tot L. en N. 2 ½ Roeden, desgelyks de *Defenslinien* AH. en BG. 2 ½ Roeden tot M. en O. laat in L. M. N. en O. palen ſlaan; bind dan aan yder paal L. en M. een touw en maakt met de *Diſtantie* LM., aan de einden van yder koorde een pen vaſt gemaakt hebbende, 2 bogen die malkander ſnyden in P., dan ſteekt in P. de eene pen, en ſchrabt met de ander pen van L. tot M. de boog LM.;

M.; op gelyke wyze zoekt ook 't ſtip Q. en trekt de boog of *Flanc* NO., dan laat men die ronde *Flancqen* voorts kielſpitten, ook word IL. MG. KN. en HO. gekielſpit, zo is dan de terugwykende ſtryk of *Flanc* afgeſtoken. Op dezelve wyze word dan de geheele omtrek der Veſting afgeſtoken.

Anders.

Ik ſtel dat'er na *Freytags methode* een vyf hoekige *Fortreſſe* zal afgeſtoken worden, waar van bekent of gegeven is, de buiten *Polygon* 81. 90. Roeden, de *Façe* 24 Roeden, de kleine *Defens-* of *Stryklinie* 47: 94 Roeden, de *Baſtion* of Bolwerkshoek 74 *Graden*; daarom om dit te volbrengen, zo ſteekt eerſt, als in't voorgaande eerſte Werk geleert is, een vyf Hoek op 't Veld af, wiens zyde of de *Polygon* 81: 90 Roeden is; dit gedaan zynde, zo trekt de halve Bolwerkshoek van de halve *Polygon*-hoek 54°, reſt 17°, voor de *Strykhoek* of de Hoek die van de *Stryklinie* en *Polygon* gemaakt word, als BAC. of ABD.; ſteekt dan't *Aſtrolabium* met zyn Stok in A., bepaalt daar volgens de *Toegift van de eerſte manier des eerſten Werkſtuks* de Hoek BAc., door een Stok die Gy in c. laat ſteken, groot 17°; op gelyke wyze ook in B. de Hoek ABd. groot 17°, dan meet van A. in een regte Linie tegen c. en van B. tegen d., de lengten der *Façen*, te weten 24 Roeden, komt in E. en F., laat daar palen ſchlagen; meet wyders van E. tot C. en van F. tot D. 23: 94., opdat dus de kleine *Defens-* of *Stryklinie* AC. en BD. worde 47: 94 lang; voorts verlengt *volgens 't derde Werkſtuk* de Linie of gezigtſtraal DC. tot I. en K., trekt dan *volgens de eerſte manier van't twaalfde Werkſtuk* uit E. en F. 2 *perpendiculairen* op IK., te weten EG. en FH., en laat in G. en H. palen ſla- Fig. 309.

gen; zo zyn dan 2 *Façen*, 2 *Flanquen* met een *Courtine* op het veld door de Stokken A. E. G. H. F. B. afgebaakt; die men dan na een Lyn of Touw laat kielſpitten; op dezelve wyze word vervolgens de geheele omtrek der Veſting afgeſtoken; dat wyders ligt te bevatten is.

Tweede manier, *door de Menſula*.

Fig. 810. Om een Veſting met't Meettafeltje op het *Terrein* afteſteken, zo moet men voor eerſt een *Polygon* met 2 *Polygon*-Hoeken, 2 *Façen*, 2 *Flanquen* en een *Courtine* op't Tafeltje naukeurig beſchryven, na die *methode* en maaten als de Veſting wezen zal; dit gedaan zynde zo ſteekt't Tafeltje in een der *Polygon*-Hoeken op't Veld als in A., zodanig dat het ſtip a. op't Tafeltje *Perpendiculaar*, door middel van een ſchietlood boven't ſtip A. op de grond, en a b., door behulp van't Lineaal met de Viezieren, in de Rojing der *Polygon* AB. op't Veld komt, daarna legt't Lineaal aan de Linie of *Façe* a c. en laat in derzelver gezigtſtraal (door de Viezieren kykende) een eind van daan, als in P., een Stok ſteeken, meet dan *volgens't zevende Werkſtuk* van A. in een regte Linie tegen P. tot C. zo veel Roeden als de *Façe* op't Tafeltje lang gevonden of bepaalt is, en laat in C. een paal ſlaan; dan legt't Lineaal met de Viezieren aan de Linie a g. en laat in derzelver gezigtſtraal ook een Stok een eind van daan ſteken, als in G.; Daarna neemt't Tafeltje op, ſteekt in haar plaats in't ſtip A. lootregt onder a. een Stok, en plant't in C. weer zodanig dat't punct c. op't tafeltje, lootregt boven C. komt, maakt vervolgens de Veld-hoek ACE., zo als te voren, gelyk aan de Hoek a c e. op't Tafeltje, in R. een Stok ſtekende, dan meet van C. tegen deze Stok R. net zo veel Roeden &c.

als

als de *Flanc* ce. op 't Tafeltje is; komt tot E., daar laat een paal ſlaan; zo is dan een *Façé* en een *Flanc* op 't Veld door de Stokken A. C. E., mitsgaders een *Polygon*-hoek door de Stokken G. A. B. afgebaakt; vervolgens gaat met 't Tafeltje na B., baakt daar de *Façe* B D. en de *Polygon*-Hoek A B H. af, en daar na in D. de *Flanc* D F., of dezelve wyze, als zo even gedaan is, zo hebt gy dan 2 halve *Baſtions* met een *Courtine* door de Stokken A. C. E. F. D. B. mitsgaders 2 *Polygon*-Hoeken G A B. en A B H. op 't *Terrein* bepaalt, te weten als de *Flanquen* regte Linien zyn.

Nu kan men de gehele afſteking van de omtrek der Veſting ligt op dezelve manier voltoyen, want men maakt maar de 2 *Polygons* A G. en B H. op hare lengte, dan werkt men uit G. A. B. en H. als voren, en zo wyders rondom te Veſting, tot dat alle *Baſtions* afgeſtoken zyn, dat wy agten, dat nu ligt te bevatten is.

Anders.

Beſchryft de geheele omtrek der Veſting natuurkeurig op 't Tafeltje, ik ſtel dat 't een Vyfhoek als voren was; daarna zet 't Tafeltje in 't midden van de plaats daar men de Veſting afbaken zal, als in G., dan verlengt de Linien G a. G b. G c. G d. enz., dat is, laat in der zelver gezigtſtralen, vermiddels 't Lineaal met de Viezieren, ſtokken ſteken, meet dan *volgens 't zevende Werkſtuk* van G. op 't Veld tot A. B. C. D. enz. zo veel Roeden, Voeten, &c. als de Linien G a. G. b. G c. enz. op 't Tafeltje na de *Schaal* gevonden worden of daar op aangeteikent zyn, en laat t' elkens daar dit komt palen ſlaan, als in A. B. C. D. E. en F.; op deze wyze met de gehele Veſtings-omtrek handelende, zo zal dezelve op 't *Terrein* na zyn ware maat en gedaante afgebaakt worden. Fig. 311.

Der-

Derde manier, *alleen door't meten van lengten.*

Poſeert dat 'er weer een vyfhoekige Veſting alleen door't meten van lengten zal afgeſtoken worden, wiens buiten *Polygonen* 90 Roeden zullen lang zyn.

Om dit te doen, daarom moet men eerſt weer een Vyfhoek op't Veld afſteken: Hoedanig hetzelve door een Rond op't Veld, door middel van een Touw, gelyk men met de *Paſſer* een Veelhoek op't papier beſchryft, zoude konnen geſchieden, zullen we hier niet tonen, omdat we oordelen dat zulks in der daad weinig zo geſchied, ook op geen gronden dan op heel vlakke waterpaſſe *practicabel* is, dies zullen we hier een ander werking leeren.

Fig. 307. Aanmerk in de 307*de* *Figuur* AB. BR. DR. DE. en AE. voor 5 *Polygonen*, zoekt zo als pag. 224. en 487. geleert is de *Polygon*-Hoek, welke men in een Vyfhoek 108 Graden vind: Nu ſtel AG. en AF. yder 10 Roeden en zoek door *Trigonometrie* GF. aldus; de *Polygon*-Hoek GAF. van 180 Graden afgetrokken, en de *reſt* gehalveert, deze helft 36° is *volgens de 5 en 32 Prop. des 1ſten B. Eucl.* voor de Hoek AFG. of AGF. dan.

Sin. AGF.	AG.	*Sin.* GAF.
36° - - - -	10 - - - -	108

komt GF. 16: 18

Na dat deze werking gedaan is, gaat te Velde, en ſteekt, ter plaatze daar gy een Bolwerks-Hoek begeert, een Baken, wy nemen dat dit in A. was, dan ſteekt in E. 90 Roeden van A., daar een tweede *Baſtions*-Hoek komen zal, ook een Stok, voorts meet *volgens't zevende Werkſtuk* van A. tegen E. tot F. 10 Roeden, en ſteekt in F. een Stok, daarna bind

bind een Touw of Koorde aan deze Stok F., dan bind nog een losse Stok aan die koorde, zodanig dat 'er tusschen deze 2 Stokken een lengte is van 16 Roeden, 1 Voet, 8 Duimen, dat is de lengte GF., dan schrabt met deze beweeglyke Stok een boogje op de grond by G.; dit gedaan zynde, bind 't Touw aan de Stok A. en schrabt met de lengte AF. of 10 Roeden een boog, die de eerst gemaakte snyd in G., wel agtgevende dat men de beweeglyke Stok wel loodregt houd, ook de koorde *egaat* styf uitrekt; steekt dan in 't punct G. een Stok, zo is AG. een deel van de *Polygon* AB., die word dan *volgens 't derde en zevende Werkstuk* van A. tot B. op 80 Roeden verlengt, en in B. een Stok gestoken, zo zullen de Stokken E. A. B. de *Polygonen* AE. en AB. bepalen; aldus kan men al de andere *Polygonen* ook afbaken.

Om nu wyders, na dat men de *Polygonen* afgebaakt heeft, de *Bastions* afteteken, zo bezie de 312*de* *Figuur*, waar in ik stel dat AB. de alrede afgebaakte *Polygon* is, CD. een *perpendiculaar* uit 't midden op dezelve, die 12: 5. lang moet wezen, de *Defenslinien* zullen lang wezen elk 68 Roeden, en yder *Face* 23 Roeden; dit dan vast gestelt zynde, zo trekt uit C. 't midden der *Polygon* AB. *volgens de derde manier van 't elfde Werkstuk* een *Perpendiculaar*, maakt die van C. tot D. *volgens 't zevende Werkstuk* 12 Roeden lang, en plant in D. een Stok: Daar na meet van de Baken A., die op 't eene eind der *Polygon* staat, in de Rojing AD. tot E. 23 Roeden, wyders van E. tot G. 45 Roeden, zo dat de *Defenslinie* AG. worde 68 Roeden, laat in E. en G. palen slaan; dit gedaan zynde, gaat na B., meet daar van B. tot F. in de Rojing BD. 23 Roeden en van F. tot H. 45 Roeden, gelyk als te voren, en in F. en H. ook palen geschlagen zynde, Fig. 312.

zynde, zo zullen de Stokken of Palen A.E.H. G.F.B. 2 halve *Baſtions* met een *Courtine* bepalen, indien de *Flanquen* regte Linien moeten wezen, welke Linien men dan na een Koorde of Touw laat kielſpitten, gelyk hier voren geleert is: Op deze wyze word dan de gehele Veſtings-omtrek afgeſtoken.

Scholium.

Wy hebben tot hier toe geleert, hoe men een Veſting van buiten binnenwaarts, dat is, waar van de buiten *Polygon* bekent of gegeven is, afſteken zal; het zal niet nodig zyn te tonen, hoe men een Veſting van binnen, buitenwaarts, namelyk als de binnen *Polygon* gegeven is, afſteekt; want om dat te doen, ſteekt men eerſt de *Polygonen* of het *reguliere* Veelhoek op 't Veld af, gelyk hier voren getoont is, daarna maakt men de Hoeken en Linien uitwaarts zo groot en lang als die gegeven zyn; maar niet gegeven zynde, neemt men die uit de Tafel, na welke *methode* men de Veſting afſteken zal, of men berekent dezelve.

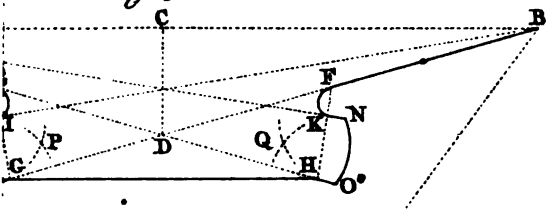
Wyders agt niet nodig te tonen, hoe men de Wallen, Borſtweren, *Fauſſebraye*, *Berm*, Gragten, Bedekte-weg, *Glacis* of *Eſplanade* afſteken zal, dewyl zulks, omdat die dingen alle evenwydig met de Veſtings-omtrek lopen, haar breten en *Decering* bekent of gegeven zynde, ligt gedaan kan worden, als men 't voorſchrevene verrigt heeft.

Vervolgens is uit 't voorheen geleerde ligt te begrypen hoe men *irreguliere* Veſtingen afſteken kan: Insgelyks, hoe men Buitenwerken, als *Ravelins*, *halve Maan*, *Tenaille*, Hoorn-werk, Kroonwerk enz. afſteekt; zo dat wy agten hiermede ons oogwit bereikt en voldaan te hebben.

Einde des Vierden Boeks.

'T VYF-

Fig. 308.



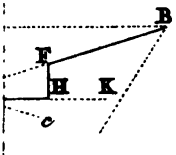
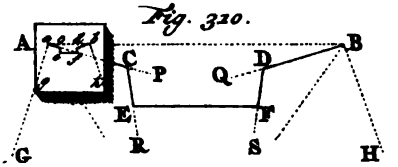


Fig. 310.



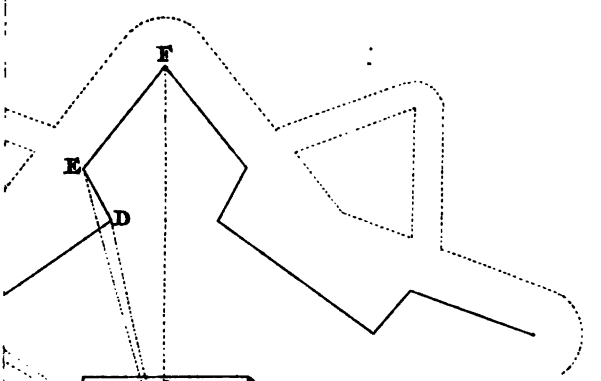
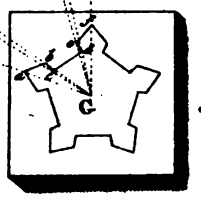


Fig. 311.



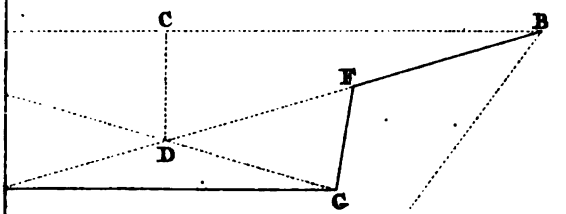


Fig. 312.

't VYFDE BOEK.

Van de Stereometria, of *Lighamelyke Meting.*

MEn heeft in de voorgaande Boeken van Linien en platte *Superficien* of vlakken gehandelt, die beide oneigentlyk verſtaan worden, en maar inbeeldig zyn, maar nu zullen we van Lighaamen handelen, en derzelver grootheid leeren vinden, dat de eenigſte weſentlyke grootheid is, die men in de Natuur vinden kan; 't is een zekere bepaalde wyze, waar door de uitgeſtrekte zelfſtandigheid van een Lighaam uitgedrukt word.

Maar alvorens we daar toe overgaan, zo zal 't nodig zyn, eenige *Definitien* of Bepalingen, waar door de eigenſchap der Lighamen en haar delen uitgedrukt word, te verklaren.

I. HOOFDDEEL.

Definitien *of Bepalingen.*

1. COrpus, Solidum *of Lighaam, is een grootheid die drie afmetingen heeft, te weten na lengte, breete en hoogte of diepte.*

Verklaring.

Het is niet de *Materie* des Lighaams, nog deszelfs hardigheid, zagtheid, zwaarheid, of andere diergelyke hoedanigheden, waar in ze veelvuldig verſchillen, dewelke hier in aanmerking komen;

't Is

't Is alleen de uitgeſtrekheid des Lighaams, die door drie *Dimenſien*, namentlyk, lengte, breete en hoogte of diepte bepaalt word; want gelyk de *Phyſici* de Lighamen verdelen in weeke en harde, waar van 't een ligter of zwaarder doorgedrongen word als 't ander, zo *imagineren* de Wiskonſtenaars de Lighamen alle even ligt doorgedrongen te kunnen worden, zonder op de *materie* of ſtoffe te *regarderen*; dies zo kan men een Lighaam zeggen voort te komen uit het bewegen van een Vlak, gelyk een Vlak door 't bewegen van een Linie, en een Linie door 't bewegen van een punct; en dat dus een Lighaam t' zamengeſtelt is, uit oneindig veel Vlakten, gelyk een Vlak uit oneindige Linien, en een Linie uit oneindige ſtippen; waar uit dan volgt dat de uiterſte palen eens Lighaams vlakten zyn.

2. Reguliere *of geregelde Lighamen zyn die, welke in tween gelyk gedeelt zynde, de eene helft gelykvormig met de andere helft is; de overige worden* irreguliere *of ongeregelde genoemt:* Dog in een volkomene zin, zo worden alleen die Lighamen *regulier* genoemt, welke met *reguliere* gelykvormige en evengrote vlakken omſloten zyn, en dewelke, als een *Sphera* of Kloot om dezelve beſchreven word, met haare Hoeken de *ſuperfitie* des kloots raaken; zodanige Lighamen worden 'er maar 5 getelt, als *Tetraëdrum*, *Hexaëdrum* of *Cubus*, *Octaëdrum*, *Dodecaëdrum* en *Icoſaëdrum*; zommige tellen de *Sphara* ook met daar by; van welke Lighamen hier na meer.

3. Bazis *of Grondplaat is 't onderſte vlak daar een Lighaam op ruſt, of daar op ruſtende verbeeld word, invoegen een yder plat vlak eens Lighaams* Bazis *genoemt kan worden;*

4. *Hoogte eens Lighaams, is de* perpendiculaar *die uit 't bovenſte des Lighaams op de* Bazis *of deszelfs ver-*

verlengte valt of getrokken word; by voorbeeld de Perpendiculaar, *die uit de top van een* Pyramis *of* Conus *op de* Bazis *valt.*

5. *Gelykvormige Lighamen, noemt men zulke, die met evenveel gelykvormige vlakken omvat zyn.*

Uitbreiding.

Zodanige zyn by voorbeeld 2 *Cubi* of Teerlingen, en alle andere Lighamen, wiens zyden alle tegen malkander *geproportioneert* zyn.

6. *Gelyke en gelykvormige Lighamen zyn die, welke van evenveel gelykvormige en evengrote vlakken omsloten zyn.*

Uitbreiding.

Het zyn zodanige Lighamen, die, wanneer men in gedagten 't een in 't ander zet, de Hoeken en zyden net op malkander passen.

7. *Een regte Linie staat Regthoekig of* Perpendiculaar *op een vlak, als alle Linien, die op dat vlak na dezelve getrokken worden, een regte Hoek met die Linie maken.*

Uitbreiding.

Indien de Linie AB. met alle Linien die op 't vlak CE. tot 't stip A., daar de Linie AB. 't vlak raakt, getrokken zyn, als GA. HA. IA., een regte Hoek maakt, zo word die Linie AB. gezegt *Perpendiculaar* op 't vlak CE. te staan. Fig. 313.

8. *Een vlak word gezegt regthoekig of* Perpendiculaar *op een ander vlak te staan, wanneer een Linie, getrokken op een der vlakken, regthoekig met de Linie der gemene doorsnyding, ook regthoekig of* Perpendiculaar *met 't ander vlak is.*

Uitbreiding.

Fig. 314. Wanneer men op de Linie der gemene ſnyding DE. der 2 vlakken FG. en DH., een regthoekige CA. op 't vlak trekt, en dat die regthoekige ook met 't ander vlak DH. een regte Hoek maakt, zo zegt men dat 't vlak DH. regthoekig of *Perpendiculaar* op 't ander vlak FG. ſtaat: Dus ook als men op 't vlak DH. de Linie AB. regthoekig op de gemene ſnyding DE. trekt, en die Linie met 't ander vlak DG. een regte Hoek ABC. maakt, zo ſtaat vlak DG. regthoekig op DH.

9. Inclination, *neiging of helling van een regte Linie op een vlak, is de ſcherpe Hoek begrepen tuſſchen die Linie en een ander die getrokken word uit 't ſtip daar een* Perpendiculaar, *van 't bovenſte der hellende Linie vallende, 't vlak raakt, tot 't onderſte of begin der helling.*

Uitbreiding.

Fig. 315. Indien men een *Perpendiculaar* BC. laat vallen uit B. 't bovenſte van de hellende Linie AB., op 't vlak DE., en dan uit 't ſtip C., daar die Lootlinie 't vlak raakt, een regte Linie trekt tot A., 't begin van de neiging der Linie AB., zo word de ſcherpe Hoek CAB., begrepen tuſſchen de Linien AB. en AC., neiging, helling, of Hoek der helling genoemt.

10. *Neiging of helling van een vlak op een ander vlak, is de ſcherpe Hoek begrepen tuſſchen 2 Linien, die uit een punct in de gemene ſnyding op yder vlak regthoekig getrokken zyn.*

Uitbreiding.

Fig. 316. De Linien AB. en AC. op beide vlakken DH.

en

in FG., zyn regthoekig of *Perpendiculaar* op de gemene ſnyding DE. uit een punct A. getrokken, dies word de Hoek BAC., begrepen tuſſchen de Linien AB. en AC., neiging of helling ook hellings Hoek der 2 vlakken genoemt.

11. *Een vlak word gezegt gelykvormig op een ander vlak te neigen of te hellen, als de Hoeken der helling malkander gelyk zyn.*

12. Paralellе of *evenwydige vlakken, noemt men die, welke verlongt wordende nooit malkander raken, maar altoos gelyke* diſtantie *van malkander behouden.*

13. Angulus Solidus, *Corporale Hoek, is de t' zamenkomſt van meer als 2 verſcheiden vlakken in een zelfde punt.*

Uitbreiding.

Wanneer 3 of meer vlakken in een ſtip te zamen komen, by voorbeeld, de vlakken van een *Pyramis* in't ſtip C., zo word die t' zamenkomſt *corporale* Hoek genoemt. Fig. 323.

14. Cubus, *Teerling, is een Lighaam van zes* Quadraten *of Vierkanten omvat.*

Verklaring.

Dus is in de 317*de Figuur* ABCDEFGHA: een *Cubus*, waar van AC. AE. EG. EC. BH. en BF. yder een *Quadraat* is, of in de *Figuur* voor een *Quadraat* moet aangemerkt worden. Fig. 317. 324.

15. Paralellipedum, *Evenwydgrond, van zommige ook Balk genoemt, is een Lighaam tuſſchen zes vierzydige vlakken begrepen, waar van de tegenmalkander overſtaande evenwydig zyn.*

Uitbreiding.

De Evenwyd grond kan regt of ſcheefhoekig

Scholium.

Het maken van de *corporaale* **Figuuren**, gaan wy voorby, ten eenen, om niet al te wydlopig te wezen, ten anderen, om dat wy oordelen, dat 't die gene, welke zig in het maken van de platte **Figuuren** wel geoefent hebben, gans niet zwaar vallen zal, een *corporaale Figuur* alleen uit de voorgaande beſchryving en door 't aanzien der *Figuuren Geometriſch* voor te ſtellen; wy gaan dan kortheids halven, ook de *Transformatie*, *Additie*, *Subſtractie*, *Multiplicatie*, en *Diviſie* der Lighamen hier voorby, als meer tot *ſpeculatie* dan tot de *Practyk* dienende.

II. HOOFDDEEL.

Leert hoe men van allerlei Corpora *of* **Lighaamen** *de ware grote of de Inhoud vinden zal.*

EERSTE LID.

De Inhoud van regtliniſche **Lighaamen** *te vinden.*

WY zullen met de *Cubus* of Teerling beginnen, zo als wy in de platte meting met 't *Quadraat* gedaan hebben; want gelykerwys de *ſuperficien* of vlakken, na dat ze veel vierkantjes inſluiten, groot zyn, even zo word de grootheid van de Lighamen door kleine Teerlingjes, die yder de eenheid zyn, en t'zamen de grootheid van 't Lighaam uitmaken, uitgedrukt: By voorbeeld als men zegt dat zeker Dyk, Wal of iets anders 4000 Voeten groot was, zo moet dit verſtaan worden, dat

dat zodanig Lighaam, 400 □ᵉ voeten insluit waar van elk een Voet lang, breed en hoog is.

VOORBEELDEN.

1. *Hoe vind men de Inhoud van een* Cubus *of Teerling?*

Ontbinding.

Meet een zyde, en die *multipliceert Cubicé*, dat is 2 maal in zig zelfs, het *product* zal de begeerde Inhoud zyn. Fig. 333.

Genomen een zyde was lang 1 Roede of 10 Voeten.

't Werk.

1: 0
1: 0
1: 00
1: 0
1: 000

Komt de inhoud 1000 *Cubic* Voeten of 1 *Cubic* Roede.

Toegift.

Hier uit word klaar beveſtigt't geen in de *Decimaal* Rekening *pag.* 51. gezegt is; namelyk dat een *Cubic* Roede 1000 *Cubic* Voeten is, want het blykt uit de *Figuur* en is uit de platte meting openbaar, dat't vierkant grondplat ABCD. 100 kleine vierkantjes beſluit, die elk een Voet lang en breed zyn, wanneer nu op yder van deze vierkantjes 10 Teerlingjes in de hoogte gezet worden, zo volgt dat de *Cubus* 1000 zodanige Teerlingjes bevat, en dierhalven een *Cubic* Roede, Fig. 333.

die een Roede of 10 Voeten lang, breed is, 1000 ☐ic Voeten is: Gelykerwys z ook dat een ſchagt *Cubic* Roede 100 *Cub* ten is, want die is een Roede of 10 Voe en breed en maar 1 Voet hoog, *ergo* bev 100 zodanige kleine Teerlingjes: Riem Roede, is een Roede lang en maar een Voe en hoog, gevolglyk maar 10 zulke Teerlin zig bevattende: Zo is't ook van de kleinde deeltens als ☐ic Voeten, Duimen, &c. t ſtaan.

Toegift. 2.

Het volgt hier uit ook, dat wanneer uit houd van een *Cubus*, de ☐ic wortel getro word, deze wortel het *Latus* of de zyde va *Cubus* is.

Byvoegzel.

Het ſtaat te letten dat men by't maken van *tificatien* en Dyken, in't gemeen de *Ry landſe* R de na de gemeene verdeling, namelyk in 12 Voe verdeelt, de Voet in 12 Duim, de Duim in Greinen of Linien, gebruikt: Dan heeft een *Cu* Roede 1728 ☐ic Voeten, de ☐ic Voet 1728 ☐ Duimen, de ☐ic Duim 1728 ☐ic Grein: Daare wanneer dan verſchillende deelen de *multiplicen* zyn, moet men die eerſt, zo als in de gemene reke konſt, tot gelyke kleindere deelen *reduceren*, ve volgens, de Inhoud van't Lighaam in *Cubiſche* kle ne deelen gevonden hebbende, *reduceert* men di door de *Diviſie* weer in grotere.

By voorbeeld, indien van een *Cubus* de zyd 1 Roede, 5 Voet, 4 Duim was, zo maakt eerſ de Roede met 12 tot Voeten, daar by voegende 5 Voeten die'er over 1 R. zyn, komt 17 V., dese

weer

weer met 12 tot Duim, komt 208 D., met de 4 Duim die men 'er byvoegt, daarna *multipliceert* deze 208 Duimen *Cubice* in malkander, komt 8998912. □ic Duimen, de inhoud van de □; nu *reduceert* deze Duimen met 1728 eerſt weer door *Diviſie* in □ic Voeten, komt 5207 *Cubic* V., reſt 1216 □ic Duim, deze 5207 □ic V. met 1728 tot *Cubic* Roeden gemaakt, komt 3 □ic Roeden, reſt 23 □ic Voet; zo is dan de inhoud van de □ 3 □ic R. 23 □ic V. 1216 □ic Duim; zo voorts met andere.

Maar omdat deze bewerking zeer moeizaam is door de grote *multiplicatien* en *diviſien*, voornamentlyk voor die welke niet wel in 't rekenen geoefent zyn, zo gebruiken veele *Moderne* Meetkundige, niet zonder toeſtemming, altyd de tiende verdeling; en in der daad is 't niet evenveel, of men deze of gene maat gebruikt? by aldien men maar elkander wel onderregt en verſtaat, na wat mate dit of dat gemeten, gemaakt, beſteet of diergelyken zal worden, te meer om dat de Roede altoos zyn ware grote behoud, alleen maar de kleinere deelen van de gemene verdeling verſchillen: Weshalven wy ook in 't volgende by de *decimaal* rekening blyven zullen, ten zy we hier en daar de gemene verdeling met laten invloeyen.

2. *Hoe word de inhoud van een* Paralellipedum *of Evenwyd grond gevonden?*

Ontbinding.

Zoekt de inhoud van de *Bazis* of grondplat, deze inhoud *multipliceert* met de hoogte, 't *Product* is de begeerde inhoud. Fig. 334

Ik ſtel dat de lengte der *Bazis* AB. 20. de breete AD. 11. en de hoogte AH. 6 Voeten is; zo is:

't Werk,

't Werk.

Lengte AB. 20
Brete AD. 11
——*mult.*
Bazis AC. 220
Hoogte AH. 6
——*mult.*
AF. 1320

Zo komt de begeerde inhoud van 't *Paralellipedum*. 1320. □ie Voeten.

Fig. 334. Indien 't Grondplat van de Evenwydgrond een ſcheefhoekige Raam is, of dat 't gehele *Paralellipedum* ſcheefhoekig was, dat is, dat alle deszelfs Ramen ſcheefhoekig zyn, zo vind men de *Area* der *Bazis*, zo als door 't 3*de voorbeeld pag.* 194. geleert is, dan deze met de hoogte, als voren vermenigvuldigt, komt de begeerde Inhoud.

't Bewys.

Fig. 334. De zekerheid van dit werk ziet men klaar, als men aanmerkt, dat het grondplat AC. 220 vierkantjes bevat, die yder een Voet lang en breed zyn, wanneer nu op yder in hoogte 6 Teerlingjes gezet worden, zo volgt dat de geheele Evenwydgrond 1320 zulke Teerlingjes moet wezen: Wyders, dat de *Paralellipeda* 't zy dat ze regt of ſcheefhoekig zyn, als ze gelyke of evengrote grondplatten en hoogte hebben *door de* 31 *Prop. des* 11 *Boeks Eucl.* even groot zyn.

3. *Hoe vind men de inhoud van een* Prisma?

Ontbinding.

Zoekt de inhoud van de *Bazis* of grondplat, die met de hoogte *gemultipliceert*, het *product* is de begeerde inhoud.

By

By voorbeeld, als men van een Driehoekig *Pris-* Fig.
ma de zyde van 't grondplat AB. lang vond 1: 2. 335.
de *Perpendiculaar* CD. 1: 0. en de hoogte CE. 20
Voeten, zo is

't Werk.

	AB.	1: 2
	½ CD.	: 5
		verm.
Bazis	ABC.	60
Hoogte	CE.	2: 0
		1: 200

Komt de inhoud van 't *Prisma* 1200 *Cubic* Voeten, of 1 □ic R. 200 □ic Voeten.

Zo ook met alle andere *Prismata*, 't zy dat ze regt of ſchoefhoekig zyn, en de *Bazis* een *regulier* of *irregulier* veelhoek is; de inhoud der *Bazis* zoekende, zo als in 't 2*de* Boek geleert is.

't Bewys.

De Waarheid dezes werks volgt klaar uit 't geen by 't Bewys, van de voorgaande Evenwydgrond gezegt is; want als men eerſt gevonden heeft de inhoud van de *Bazis*, dat is hoeveel vierkantjes dezelve bevat, zo blykt, dat deze inhoud *gemultipliceert* met de hoogte, de inhoud van 't *Prisma* moet geven: Wyl vorders de Zuilen die gelyke *Bazis* en hoogte hebben *volgens de* 31 *Prop* des 11 *B. Eucl.* ∞ zyn, zo is 't bewys van de ſchoefhoekige mede openbaar.

Toegift.

Indien van een *Paralellipedum* en van een *Prisma* de inhoud, benevens de inhoud of *Area* van de *Bazis* gegeven is, zo volgt dat men de hoogte vind als men de inhoud door de *Bazis* deelt: Maar de inhoud

inhoud met de hoogte gegeven zynde, word de *Baſis* gevonden, de inhoud door de hoogte delende.

Scholium.

Nademaal de Muuren van Huiſingen &c. meeſt de gedaante hebben van een *Paralellipedum* of vierkant *Prisma* of in zodanige verdeelt kunnen worden, zo blykt hier uit, op wat wyze een *Architect* en *Ingenieur*, een *calculatie* kan maken, hoeveel ſteenen of klinkers hy tot 't opbouwen van een Huis, *Fortificatie* of ander Muurwerk van noden heeft; want men heeft dan om zulks te berekenen, maar de inhoud van de Muur, ook de inhoud van een klinkert te zoeken in *egale* kleine deelen, en dan de inhoud der Muur met de inhoud des klinkers te *divideren*, 't *Product* zal de Som van de Steenen wezen die men nodig heeft: Of aldus, indien men weet hoeveel klinkers by voorbeeld tot een, twee of meer *Cubiſche* Voet Muurwerk van noden zyn, gelyk de Bouwlieden gemenelyk door de *practyk* weten, zo zegt door de Regel van drien, tot 1, 2, 3. of meer Voet, zyn zo veel ſteenen nodig, hoeveel tot de geheele inhoud des Muurwerks? 't komende zal de begeerde *Som* der ſteenen wezen.

4. *Hoe vind men de inhoud van een Lighaam, dat uit een regthoekig* Paralellipedum *en twee regthoekige* Prismata *t' zamen geſtelt is?*

Ontbinding.

Zoekt de inhoud van het *Paralellipedum* en van de twee kantige Pylaars *na voorgaande leering* elk *apart*, de drie *producten* vergadert, de Som is de begeerde inhoud.

Fig. 336. Ik neem dat men de lengte AD. 1: 6. de breete DC.

DC. 0:4. en de hoogte AI. of DE. 1:2. vond, en EH. 6. en EL. 8. Voeten is.

't Werk.

AD.	1:6	½EH.	0:3	½EL.	0:4
DC.	0:4	DE.	1:2	DE.	1:2
	—*mult.*		—*mult.*		—*mult.*
□DC	64		36		48
	1:2	DC.	0:4	AD.	1:6
	—*mult.*		—*mult*		—*mult.*
AF.	768	DEG.	144	DEK.	768
				DEG.	144
				AF	768
					—*add.*
					1:680

Komt de geheele inhoud van 't gegeven Lighaam 1680 □ic Voeten of 1 □ic Roede 680 □ic Voeten.

Anders.

Zoekt de inhoud van de drie Regthoeken AC. IG. KE., vergadert dezelve, de halve som *multiplicaert* met de hoogte DE., *'t product* zal de begeerde inhoud zyn. Fig. 336.

't Werk.

AD.	1:6	AD. + EH.		2:2	
DC.	:4	HG. ∞ DC.		:4	
	—*mult.*			—*mult.*	
□ AC.	64		□ IG.	88	
		KL. ∞ AD.		1:6	
			EL.	:8	
				—*mult.*	
			□ KE.	1:28	
			□ IG.	88	
				□ AC.	

□ AC. 64
——— *add.*
2: 80
2)———
1: 40
DE. 1: 2
——— *mult.*
komt de inhoud 1: 680 als voren

Fig. 336. Men vind de inhoud van de twee Regthoeken IG. KE. ook korter, als men van 't geheele *Rectangulum* KNGM. de inhoud zoekt die 2: 64 is; en dan hier van aftrekt 't kleine Regthoek HL., zynde 4: 8., want EH. 6. met EL. 8. vermenigvuldigt komt 48; de reſt 2: 16. is de inhoud van beide Regthoeken IG. KE. t' zamen.

't Bewys.

Het eerſte Werk is van zelfs klaar, uit de twee voorgaande voorbeelden; de zekerheid van het Fig. 336 2de blykt, als men aanmerkt dat het *Parallelipedum* of 4kant *Prisma* Ec. ∞ 't Δ^igte *Prisma* DEG., en het 4hoekig *Prisma* Ea. ∞ de Δ^igte Zuil DEK. is, *door de* 41 *Prop. des* 1*ſten* 40 *Prop. des* 11 *den B. Eucl.*;

Dierhalven als men het grondplat van 't gegeven Lighaam KNGHELK., dat ∞ de 2 Regthoeken IG. KE. is, vergaart by het bovenplat AC., zo zal de halve ſom het grondplat kNfe Elk. wezen, en gelyk aan het bovenplat a B c g D d a. zyn; daarom deze halve ſom met de hoogte DE. vermenigvuldigt, komt de begeerde inhoud, van 't gegeven *Solidum*: Dat te betogen was.

5. *Hoe vind men de inhoud van een* Cylinder?

Ont-

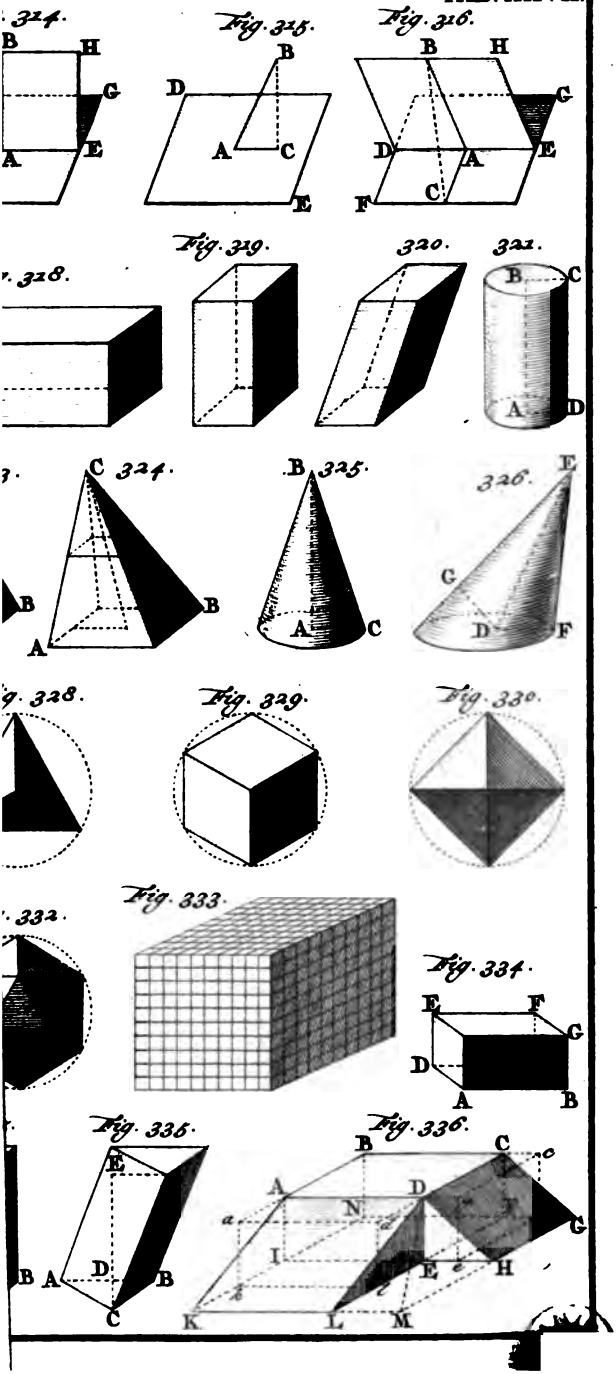


Fig. 314.
B
H
G
A
E
Fig. 315.
B
D
A
C
E
Fig. 316.
B
H
C
D
A
E
F
C
Fig. 318.
Fig. 319.
320.
321.
B
C
A
D
C 324.
B
A
B
B 325.
A
C
326.
E
C
D
F
Fig. 328.
Fig. 329.
Fig. 330.
Fig. 332.
Fig. 333.
Fig. 334.
E
F
G
D
A
B
Fig. 335.
E
B
A
D
B
C
Fig. 336.
B
C
c
A
D
N
a
G
I
E
e
H
K
L
M

Ontbinding.

Vind eerſt de *Area* van't grondplat, vermenig- Fig.
vuldigt dezelve met de hoogte, het *product* is de 337.
begeerde inhoud des *Cylinders*.

Ik ſtel dat de *Diameter* AB. 8. en de hoogte AC. of BD. 20 Voeten is.

't Werk.

Diam. AB.

100 . . . . . 314 . . . . . : 8?

8

——— *mult.*

Circumf. 2: 512

½ AB. 2

——— *mult.*

Baſis. 5024

Hoogte AC. 20

——— *mult.*

1: 90480

Zo is de *corporale* inhoud van de *Cylinder* 1 □ⁱᵉ Roede, 4 □ᶜ Voeten, 80 Riem □ⁱᶜ of 800 □ⁱᵉ Duimen.

Dewyl het grondplat van een ſcheefhoekige of hellende *Cylinder* een *Ellipſis* is, gelyk wy by de 17de Bepaling pag. 501. aangemerkt hebben, (welk wy hier te bewyzen kortheidshalven overſtappen, omdat zulks by veele andere gedaan is) zo moet men, om de inhoud van een ſcheve *Cylinder* te hebben, de *Area* der *Baſis* zoeken, zo als pag. 244. geleert is, en dan die met de hoogte *multipliceeren*, komt de begeerde inhoud; zie hier een voorbeeld.

Ik neem dat men de kortſte *Diameter* FG. 8, Fig.
de langſte AB. 10, en de hoogte DE. 16. Voe- 338.
ten vond FG.

100 . . . . . 314 . . . . . 8?

't *Rond* 5024 boven gevonden,

Kortſte *Diam.* langſte *Diam.*

8 - - - - - - 10 - - - - - 5024?

10

——— *mult.*

50240

8)——— *div.*

Inhoud der *Ellipſis* 6280

hoogte E D. 16

——— *mult.*

37680

628

———

Inhoud des *Cylinders* 1:00480

Men kan de inhoud van de hellende *Cylinders* ook vinden, als men de *Area* van een Rond zoekt, wiens *Diameter* ∞ de kortſte *Diameter* der *Ellipſis* is, of ∞ de *Diameter* des hellende *Cylinders*, want die altoos gelyk zyn, en dan dezelve met de lengte *multipliceert*, het komende zal de begeerde inhoud wezen.

Fig. 338. Laat by voorbeeld de kortſte *Diameter* FG. der *Ellipſis* 8, en de lengte des *Cylinders* B D. 20 zyn; de *Area* des Ronds wiens Middellinie 8 is, is hier voren gevonden 5024, dit *gemultipliceert* met 20 komt 1: 00480, de inhoud des *Cylinders* als voren.

't Bewyſ.

Nademaal men *volgens het 3de voorbeeld pag.* 233. de inhoud van een Rond vind, dat is hoeveel vierkantjes het zelve groot is; zo moet volgen dat men de inhoud vind des *Cylinder* bekomt, als men het grondplat met de hoogte vermenigvuldigt; vorders wyl ook de inhoud van het grondplat eens hellende *Cylinders*, een *Ellipſis* zynde, gevonden word, zo als pag. 244. geleert is; zo blykt dat de grote van een

een hellende *Cylinder*, *door de* 31 *Prop. des* 11 *B. Eucl.* op dezelve wyze bekend word.

Wyders zo is het laatſte werk ook zeker, want indien een ſcheefhoekige of hellende *Cylinder* regthoekig met de Aſſe doorſneden word, door de ſnede BH., zo zal het Vlak der ſnyding een Rond wezen; wanneer nu 't afgeſnede ſtuk BAH. wederom gevoegt word aan het bovenſte eind des *Cylinders* in DCI, 't plat der ſnyding BH. regthoekig met de Aſſe; zo zal 'er een *Cylinder* BHID. *geformeert* worden, die regthoekig en t' eſſens zo groot als de hellende ABDC. is; omdat 't ſtuk dat onder afgeſneden is, boven weer bykomt, gevolgelyk het ronde grondplat FH. met de lengte BD. vermenigvuldigt, zal komen de inhoud van de hellende *Cylinder* ABDC., dat te betogen was. Fig. 338.

Tvegift.

Nadien de Inhoud van een Rond tot 't □ van deszelfs *Diameter* is, als 785 tot 1000, zo als pag. 236. aangewezen is, of na de *proportie* van *Archimedes* als 11 tot 14, zo blykt hoe men de *Diameter* van een regthoekige *Cylinder* vinden kan, die met een ſcheefhoekige gelyke grote heeft, als de inhoud en de hoogte gegeven is; want dan *divideert* de inhoud door de hoogte, 't *Product* is de *Area* van 't grondplat; dan zegt 785 geeft 1000 of 11 geeft 14, wat geeft de gevonden *Area*? uit het komende de √ getrokken, die zal de begeerde *Diameter* zyn.

Scholium.

Wy hebben tot hier toe nog geen gewag gemaakt van de Inhoudvinding der *Superficien*, of oppervlakken der Lighamen, omdat wy oordelen dat zulks in regtliniſche Lighamen uit de Voor-

beelden van het tweede Boek ligt te bevatten is, want men heeft maar van een Lighaam yder Vlaks inhoud te zoeken, de *Som* van alle zal de begeerde oppervlakte des Lighaams wezen; waar by vorders ligt te bevatten is, dat wanneer 't Lighaam verscheide gelyke Vlakken heeft, als de *Cubus*, *Paralellipedum* &c., men maar de inhoud van een dier vlakken hoeft te zoeken, en dan die met het getal der Vlakken, die gelyk zyn, te *multipliceren*.

Maar dewyl het met de *Superficien* van kromliniſche of gebulde Lighamen anders gelegen is, zo moet ik hier tonen hoe dat de *Superficie* van een *Cylinder* gevonden word.

Fig. 337. 1. Om dan de *Superficie* of oppervlakte van een regthoekige *Cylinder* ABDC. te vinden, zo zoekt eerst de omtrek van een grondplat, men heeft die hier voren gevonden 2:512, deze *multipliceert* met de hoogte AC. 2 Roeden of 20 Voeten, komt 5:0240, voor 't gebulde Vlak des Wentels; nu zoekt ook de inhoud van een grondplat AB. of CD., men heeft die tevoren gevonden 5024, 't dubbeld is 1:0048 voor de 2 ronde platten, dit *geaddeerd* by de voorheen gevondene inhoud des gebulden Vlaks 5:0240, komt 6:0288 voor de geheele *Superficiaal* inhoud des Wentels.

Bewys.

Fig. 337. 't Bewys is openbaar, als men zig de omtrek AEBD. verbeeld in oneindig kleine gelyke deelen verdeelt, en dat uit yder stip der deling evenwydige met de hoogte AC. of BD. getrokken zyn; want dan ziet men dat 't gebulde vlak des *Cylinders* uit oneindige kleine regthoeken te zamen gestelt is, wiens hoogte ∞ de hoogte des *Cylinders*, en de breete elkander ∞ is; dewyl nu *volgens de* 1. *Prop. des* 2 *B. Eucl.* alle die kleine Regthoeken

t' za-

t' zamen zo groot zyn als 't Regthoek dat van de gemeenzame hoogte AC. of BD. en de ſom der *Bazen* van de kleine Regthoekjes *geformeert* word; daarom volgt, dat 't gebulde vlak gelyk is een Regthoek, dat van de hoogte des Wentels en van een omtrek des Ronds der *Bazis* gemaakt is; wanneer men dan hier by vergadert de inhoud van de 2 ronde grondplatten, zo moet volgen dat de *ſom* de inhoud van de gehele oppervlakte des *Cylinders* is.

2. Maar indien de *Cylinder* ſcheefhoekig is, zo kan men de *ſuperficiaal* inhoud vinden aldus, zoekt de omtrek van een rond, wiens *Diameter* gelyk de kortſte *Diameter* FG. des *Elliptiſchen* grondplats is, die heeft men hier voren (om by 't zelve voorbeeld te blyven) gevonden 2;512, deze moet men met de lengte 2: 0 des *Cylinders* BD. in plaats dat men 't te voren met de hoogte gedaan heeft, *multipliceeren*, *'t product* is 5: 0240, voor het gebulde vlak des ſcheefhoekigen Wentels; nu zoekt men de *Area* van een *Elliptiſch* grondplat, komt 6280, gedubbelt is 1:2560, dit by de voorgevonden inhoud 5: 0240, de *ſom* 6; 2800 is de gehele oppervlakte des hellende *Cylinders*. Fig. 338.

Bewys.

Zie hier hoedanig het bewys blykt; verbeeld de hellende *Cylinder* regthoekig met zyn *Aſſe* van B. tot H. door een vlak doorgeſneden, en dat 't afgeſneden ſtuk BAH. weer in DCI. aangezet is, waar door dan uit een ſcheefhoekige een regthoekige Wentel ontſtaat, wiens grondplatten, volgens 't geen pag. 501. gezegt is, Ronden zyn: Nu is 'er door 't ſtuk dat boven aangezet verbeeld word, zo veel oppervlakte ook *Solididait*, gelyk wy hier voren getoont hebben, bygedaan als onder weggenomen is, om dat 't zelve Fig. 338.

ſtuk boven aan komen is, daarom zo volgt dat het gebulde vlak van de *Cylinder* BHID. gelyk het gebulde vlak van de Wentel BACD. is, gevolglyk de *ſuperficiaal* inhoud van de hellende *Cylinder* gevonden word, en 't bewys daar van overeenkomende is, zo als hier voren van de inhoudvinding des gebulden vlaks van de regthoekige Wentel gezegt is, te weten als men de omtrek van 't rond BH. of ID., die gelyk de *Circumferentie* des kortſten *Diameters* der *Ellipſis* FG. is, met de lengte des hellende *Cilinders* BD. of HI. vermenigvuldigt; by de gevonden inhoud des gebulden vlaks dan *geaddeert* de 2 *Elliptiſche* grondplatten, komt de geheele *ſuperficiaal* inhoud des Wentels, dat te betogen was.

6. *Hoe word de inhoud van een* Pyramis *gevonden?*

Ontbinding.

Zoekt de inhoud van de *Bazis*, *multipliceert* die met de hoogte, het *product* deelt in drien; of vermenigvuldigt de *Bazis* met $\frac{1}{3}$ van de hoogte; of de hoogte met $\frac{1}{3}$ van de *Bazis*; 't *product* is de inhoud van de *Pyramis*.

Fig. 339. 340. Ik neem dat men van een driehoekige Naalde de zyde AB. lang vond 12, de *perpendiculaar* CD. 10. en de hoogte 20 voeten.

Werk.

		of	
AB.	12	AB.	12
½CD.	5	½CD.	5
	——*Mult.*		——*Mult.*
Bazis	60	*Bazis*	60
BE.	2 0	⅓BE.	6⅔
	——*Mult.*		——*Mult.*
	1200	Inhoud	400
2)	——*Div.*		
Inhoud	400		

Of

Of

AB. 12
½CD. 5
———*Mult.*
Bazis 60
3)———*Div.*
ABC. 20
BE. 2 0
———*Mult.*

Inhoud 400 als voren.

Komt de Inhoud van de *Pyramis* 400 □ie Voeten.

Dus met alle andere veelhoekige 't zy regte of hellende *Pyramiden*, de Inhoud van de *Bazis* zoekende zo als in 't tweede Boek geleerd is.

't Bewys.

Volgens de 7de Propositie des 12 Boeks Eucl. is een *Prisma* 't drievoud van een *Pyramis* die dezelve hoogte en *Bazis* heeft, *en door de* 31 *Prop. des* 11 *Boeks Eucl.* zyn de regt en scheefhoekige *Prismata* als ze gelyke *Bazis* en hoogte hebben even groot; gevolglyk bekomt men de Inhoud van de *Pyramis*, 't zy die regt of scheefhoekig is, als men 't grondplat met de hoogte *multipliceert*, en 't *Product* door drien deelt, of als men ⅓ van de hoogte met de *Bazis*; of ⅓ van de *Bazis* met de hoogte *multipliceert*, dat te bewyzen was.

7. *Hoe vind men de Inhoud van een* Conus?

Ontbinding.

Multipliceert de Inhoud van de *Bazis* met de hoogte, deelt 't *Product* door 3, of vermenigvuldigt 't grondplat met ⅓ van de hoogte, of de hoogte met ⅓ van 't grondplat, het komende zal de begeerde Inhoud wezen.

Wy *poseeren* dat de *Diameter* van de *Bazis* AB. Fig. 10., en de hoogte CD. 20 Voeten is. 341.

't Werk AB

100 - - - - 314 - - - - - 8?

Circumf 2:512 } hier voren by de
Area der *Bazis* 5024 } *Cylinder* gevonden.

hoogte CD. 20

mult.

1:00480

3)

Begeerde Inhoud - 33493⅓

Bazis 5024 Of *Bazis* 5024

3) *div.*

⅓ CD. - 6⅔ 1674⅔

mult CD. - 20

30144 *mult.*

3349⅓ 33480

13⅓

Inhoud 33493⅓ Inhoud 33493⅓

Komt de begeerde inhoud van de *Conus* 334 □ic Voeten, 93⅓ Riem □ic Duim of 930⅓ □ic Duim.

Nademaal de *Bazis* van een hellende *Conus* een *Ellipsis* is, zo moet men deszelfs inhoud zoeken door de kortste en langste *Diameter*, zo als pag. 244. en ook by de *Cylinder* aangewezen is: Als dan de kortste *Diameter* EF. 8, de langste AB. 10, en de hoogte CD. 16 Voeten is, zo is

Fig. 342.

't Werk.

100 - - - - - 314 - - - - - 8?

Circumf. 2:512 }
Area des Ronds 5 024 } hier voren by de
Area der *Ellipsis* 6 280 } *Cylinder* gevonden

Hoogte CD. 1:6

mult.

1:00480

3) *divid.*

Begeerde Inhoud 33493⅓ Of

Of

Ellipsis 6280	*Ellipsis* 6280
½ CD. 5½	3) ——— *divid.*
——— *mult.*	2093⅓
Inhoud 33493½	CD 16
	——— *mult.*
	33493½

Komt de begeerde Inhoud van de hellende *Conus* 334 □ᵉ Voeten en 930½ □ᵉ Duim.

Men bekomt de Inhoud van de hellende *Conus* ook, als men de kortſte zyde BD. 20, met de inhoud eens Ronds, wiens Middellinie ∞ de kortſte *Diameter* der *Ellipſis* is, vermenigvuldigt, en 't *Produkt* in drien deelt, 't komende is de begeerde Inhoud.

By voorbeeld de Inhoud eens Ronds wiens *Diameter* 8 is, is hier voren gevonden 5024, *gemultipliceert* met BD. 20, zo komt 1:00480, dit gedeeld door 3, de *quotient* is 33493½, voor de Inhoud als boven. Fig. 341.

Beteging.

De zekerheid van dit Werk is ten eenemaal openbaar *door de* 10 *Prop des* 12 *en* 31 *des* 11 *B. Encl.*

Scholium.

Merkt dat men om de Inhoud van een *Pyramis* en *Conus* te hebben, gemenelyk dat deel in drien deelt, dat 't ligtſte werk geeft; weshalven men dikwyls aanſtonds de hoogte met de *Baſis multipliceert*, en 't *Produkt* in drien deelt.

Taegift.

Het blykt dus dat men de hoogte van een *Conus* en *Pyramis* bekomt als men 't drievoud van de Inhoud door de *Baſis*, of de Inhoud door ⅓ der *Baſis* deelt, of als men de Inhoud door de *Baſis divideerd*, en de *quotient* met 3 *multipliceert*: Maar als men het drievoud van de inhoud door de hoogte, of de Inhoud door ⅓ van de hoogte *divi-*

deerd, of als men de Inhoud door de hoogte deelt en het komende met 3 vermenigvuldigt, zo bekomt men de *Bazis*: en dus de *Bazis* wetende, kan men de *Diameter* der *Bazis* van een regte *Conus* vinden, zo als in 't 4*de* Voorbeeld pag. 236. geleerd is.

Scholium. 2.

Om de *ſuperficiele* inhoud van een regte *Conus* te vinden, zó moet men de omtrek van 't Rond der *Bazis* zoeken; men heeft die hiervoren gevonden 2: 512, deze *gemultipliceert* met een zyde
Fig. 340 des Kegels AD. of BD.; die ik neem dat 2: 06. is; de helft van 't *produkt*, zynde 2: 58736, is de inhoud van 't gebulte vlak des Kegels; hier by vergadert 't grondplat 5024 hier voren gevonden, komt 3:08976. de gehele *Superficiaal* inhoud des Kegels.

't Bewys.

Fig. 340. Aanmerkt de omtrek der *Bazis* des Kegels in oneindig kleine gelyke deelen gedeelt, en dat uit yder ſtip der deling een regte Linie tot in de Top B. getrokken is, zó zullen deze Linien oneindige gelyke Δ^{ies} *formeeren*, wiens gemeenzame hoogte een zyde des Kegels AD. of BD. is; dewyl nu yder Δ^{ie} gelyk is aan de helft van een Regthoek dat dezelve hoogte en *Bazis* heeft *volgens de* 41 *Prop. des* 1 *B. Eucl.*, zo volgt dan dat alle die Δ^{ies} te zamen zo groot zyn, als de halve *ſom* van alle de kleine Regthoekjes, of van een Regthoek dat van een zyde des Kegels AB. of BD. en de omtrek der *Bazis* gemaakt word; hier by *geaddeert* de *Bazis*, komt de gehele *ſuperficiaal* inhoud des Kegels; dat te bewyzen ſtond.

8. *Hoe geraakt men tot de inhoud van een* Pyramis truncata *of afgekorte Pyramide.*

Ontbinding.

Trekt een der zyden des bovenplats van zyn even-

evenwydige zyde des grondplats; 't zy de *Pyramis* regt of scheefhoekig is, een *reguliere* of *irreguliere* *Bazis* heeft; de rest halveert, zo komt, by voorbeeld in de vierhoekige *Pyramis*, *Figuur* 342. en 343., het verschil AK. der 2 halve zyden AL. E O.; dan zegt gelyk 't verschil AK. tot de hoogte des afgekorten *Pyramis* ME., alzo de halve zyde AL., tot de hoogte des heelen *Pyramis* NI.; van deze gevonden hoogte trekt af de hoogte des afgekorten *Pyramis*, zo komt de hoogte des kleinen *Pyramis* EGI.; zoekt vervolgens de inhoud van de heele *Pyramis* ACI, en ook van de kleine *Pyramis* EGI.; deze laatste van de eerste afgetrokken, zal de rest de begeerde inhoud zyn. Fig. 342. 343.

Ik *poseere* dat van de vierhoekige afgekorte *Pyramis* een zyde van de *Bazis* AB. 16, van 't bovenplat EF. 12, en de hoogte EM. 24 Voet. is; zo is:

AB. 16 *'t Werk.*
EF. 12
subst.

	4	ME.	AL.
AK.	2) 2	24	8?
	1	4	4

mult.

hoogte IN. 96
hoogte ME. 42
subst.
rest de hoogte PI. 72

EF.	12	AB.	16
EH.	12	AD.	16
	mult.		*mult.*
□ EG.	144	□ AC.	256
⅓ PI.	24	⅓ IN.	32
	mult.		*mult.*
Pyr. EGI.	3456	*Pyr.* ACI.	8192
		EGI.	3456
			subst.
		beg. inhoud AG.	4736

Komt de inhoud van de afgekorte *Pyramis* AG. 4736 □ⁱᵉ Voeten of 4 □ⁱᵉ Roeden 736 □ⁱᵉ Voeten.

Op dezelve wyze handelt men ook met andere afgekorte *Pyramiden*, 't zy dat dezelve regt of hellende zyn, en 't grondplat een *regulier* of *irregulier* 3, 4. of veelhoek is. De *Bazen* zoekende zo als in 't 2*de* Boek geleert is.

Fig. 342. 343. *'t Bewys.*

Het geheele Bewys beruſt voornamelyk daarop, om de *Perpendiculaar* NI. te vinden, want die bekent zynde, is 't overige uit 't voorgaande 6*de* voorbeeld ten enemaal openbaar. Aanmerke dan vooreerſt dat de *Perpendiculaar* ME. die uit een Hoek van 't bovenplat op de *Bazis* in M. valt, met de *Perpendiculaar* die uit de Top valt en de *Bazis* in N. raakt, evenwydig is; en beide in een regte Linie, die uit de Hoek A. getrokken word, vallen, gevolglyk zo zyn de verbeelde Δᵉⁿ AEM. en AIN. gelykhoekig (ik zegge verbeelde Δᵉⁿ, want die in der daad niet getrokken worden, maar men zig die dusdanig verbeelden moet, als of ze beſchreven waaren) en daarom *volgens de* 4 *Prop. des* 6 B. *Eucl.* AM. tot ME., als AN. tot NI. de hoogte des geheelen *Pyramis*: Wyders zo is KM. evenwydig LN. en dierhalven de Δᵉⁿ AKM. en ALN. gelykhoekig, daarom *volgens verengemelde* 4 *Prop des* 6 B. *Eucl.* AK. tot AM. als AL. tot AN., en dus *volgens de* 16 *Prop. des* 5 B. *Eucl.* verwiſſelt AK. tot ME. als AL. tot NI. de hoogte des geheelen *Pyramis* ACI.; Deze hoogte dan bekent zynde, en hier van afgetrokken de hoogte ME. of NP. des afgekorten *Pyramis*, reſt de hoogte PI.; dat te bewyzen was.

Anders.

Men kan de inhoud zo wel van een regt als ſcheefhoekige afgekorte vierkante *Pyramis*, ook vin-

vinden als men dezelve in een *Paralellipedum* Fig.
4 gelyke *Prismata* en 4 evengrote *Pyramiden* 344.
verdeelt, gelyk de 344*ste Figuur* aantoont, welke delen in de scheve alle scheef zyn, en dan de inhoud *na 't* 2. 3. *en 6de voorbeeld dezes* van elk *apart* zoekt, de Som van alle zal de begeerde inhond wezen.

Nog anders.

Men zoude dezelve ook kunnen verdeelen in Fig.
een scheefhoekig *Paralellipedum*, 2 *Prismata* en 1 345.
Pyramis, ziet de 345*ste Figuur*, en dan de inhoud van yder deel vinden, de Som geeft de inhoud als voren; dat wy nu aan den Leerling overlaten te *practiceren*, als uit 't voorgaande niet zwaar te bevatten, en 't Bewys ten eenemaal openbaar zynde.

Nog Anders.

Vind de Inhoud van 't bovenplat EG., en van Fig.
de *Bazis* AC., vergaart ze beide te zamen, dan 346.
neemt het verschil der zyden AB. en EF., *multipliceert* het verschil in zig zelfs; (terwyl we hier een vierkante afgekorte *Pyramis supponeeren*, maar indien die een langwerpig vierkant tot *Bazis* hadde, moet men de zyden EF. van AB. en EH. van AD. aftrekken, en dan beide verschillen met malkander *multipliceren*) 't *product* trekt van de voorgevonden Som der beide grondplatten, de helfte van de rest *multipliceert* met de hoogte des afgekorten *Pyramis* EM. of FK.; vermenigvuldigt dan 't voorgevonde *Product* van 't verschil der zyden EF. AB. en EH. AD. door ⅓ der hoogte EM., 't komende *addeert* by 't zo even voorgevonde *product*, de Som is de begeerde Inhoud: 't Lust ons tot voldoening van den Leerling dit met 't Werk op te helderen, en wy zullen hier toe de voorgaande getallen gebruiken.

't Werk.

't *Werk*.

EF. 12	AB. 16	AB. 16
EH. 12	AD. 16	EF. 12
——*mult.*	——*mult.*	——*subst.*
EG. 144	AC. 256	IB. 4
	EG. 144	IK. 4
	——*add.*	——*mult.*
	Som 400	IL. 16
	IL. 16	FK. 8
	——*Subst.*	——*mult.*
	384	*Pyr.* ILF. 128
	2)——	
	192	

hoogde FK. 24

——*mult.*

AKLDF. 4608

Pyr. ILF. 128

——*add.*

Begeerde Inhoud 4736 als voren.

Betoging.

Het bewys komt ten vollen overeen met 't geen in 't bewys op 't *tweede werk* van het vierde Voorbeeld gezegt is; want als men 't grond en bovenplat AC. en EG. by malkanderen *addeert*, van de Som het vierkant IL. zynde 't □ van het verschil der zyden van het grond en boven plat, zie de 349*ste* Fig., aftrekt, zo zal de halve reſt 't grondplat aiKIcD. wezen, welk met de hoogte FK. *gemultiplicéert* zynde, komt de inhoud van 't Lighaam AKLDF.; vervolgens hier by *geaddeerd*, de *Pyramis* ILF., wiens inhoud men vind, als men 't vermenigvuldigde van 't verschil der zyden IL. met ⅓ der hoogte FK. vermenigvuldigt; de Som zal dan de Inhoud van de afgekorte *Pyramis* wezen, dat te bewyzen is.

Fig. 346.

Sche-

Scholium.

Door deze twee laatſte manieren kan men ook de Inhoud van een *irregulier Hexaëdrum* of Ses grond, wiens evenwydige grond en bovenplat 2 ongelykformige Regthoeken zyn, vinden.

9. *Hoe vind men de inhoud van een* Conus truncatus *of afgekorte Kegel?*

Ontbinding.

Trekt de halve *Diameter* DG. des boven plats van de halve *Diameter* AF. der *Basis*, reſt AE.; dat zegt't verſchil AE., geeft de hoogte ED., wat AF.? komt de hoogte FC. des heelen *Conus* ABC., deze hoogte gevonden hebbende, zo vind dan de inhoud van de heele *Conus* ABC. en ook van de kleine BHC., deze laatſte van de eerſte inhoud afgetrokken, reſt de begeerde inhoud van de afgekorte *Conus* ABHD. Fig. 347.

Laat by voorbeeld de *Diameter* AB. des grondplats 8, van't boven plat DH. 4. en de hoogte DE. 10. Voeten wezen, zo is.

's Werk.

½ AB. of AF. 4
½ DH. of DG. 2

	ED.	AF.
AE. 2	10	4?
1	2	2

mult.

FC. 20
ED. 10

Subſtr.

Reſt GC. 10

DH.

DH.

100 - - - - - 314 - - - - - 4?

4

——— *mult.*

Basis 1256

½ hoogde GC. 3½

——— *mult.*

3768

418½

———

Conus DHC. 4186½

AB.

100 - - - - - 314 - - - - - 8?

8

———

Circuf. 2:512

———

Basis 5024 } hier voren gevonden.

———

Con. ABC. 33493½

Con. DHC. 4186½

——— *Subſtr.*

29306½

Komt de begeerde inhoud des afgekorten *Conus* AH. 29306½, dat is 293 □ic Voeten, 6½ Riem □ic of 60½ □ic Duimen.

Fig. 348. Indien 't een afgekorte hellende *Conus* is, zo moet men de beide langſte *Diameters* van 't grond en bovenplat zoeken, en daar mede werken om de hoogte des heelen *Conus* te hebben als voren; vervolgens de Inhoud van de beide hellende Kegels vinden, zo als in 't *7de* Voorbeeld geleerd is, en dan de eene van de andere aftrekken, de reſt is de begeerde Inhoud van de afgekorte ſcheefhoekige of hellende *Conus*.

't Bewys.

De *Perpendiculaar* die in de regthoekige *Conus* uit

uit D. 't eind des *Diameters* des bovenplats op de *Bazis* in E. valt, is evenwydig aan de Lootlinie die uit de Top C. op het grondplat in F. valt, ook vallen de beide *punten* der raking E. en F. in een regte Linie AF., gevolgelyk zyn de beide Δ^en DAE. en CAF. gelykhoekig; daarom *volgens de* 4 *Prop. des* 6 B. *Eucl.* AE. tot ED. als AF. tot FC. de hoogte des heelen *Conus* ABC. Fig. 347.

In de ſcheefhoekige *Conus*, is AI. 't verſchil van de 2 halve *Diameters* AF. en DG, DI evenwydig de *Aſſe* FG., ook is de *Perpendiculaar* DE. evenwydig aan de Lootlinie CK, ſtaande alle in een regte Linie AK., daarom zo is *volgens de* 4 *Prop. des* 6 B. *Eucl.* AE. tot ED. als AK. tot KG. en AI. tot AE. als AF. tot AK.; daarom *volgens de* 16 *Prop. des* 5 B. *Eucl.* verwiſſelt AI. tot ED. als AF. tot KC. Fig. 348.

Deze hoogte dus gevonden hebbende, zo blykt klaar dat men de inhoud des afgekorten *Conus* bekomt, als men de kleine *Conus* DHC. van de grote ABC. aftrekt, dat te &c.

Scholium.

De *Superficiaal* inhoud van een afgekorte regthoekige *Conus* vind men aldus; zoekt de omtrekken des grond- en bovenplats, men heeft die tevoren gevonden van 't grondplat 2:5725 en van 't bovenplat 1:256., *addeertze* te zamen, de Som *halveert*, de helft 1:256. *multipliceert* met de zyde AD. of BH. 2:01., komt 2:5456. voor 't gebulte vlak, hierby de *Bazis* 5024. en 't bovenplat 1256 vergadert, komt 3:15256 de geheele inhoud des afgekorten Kegels. Fig. 347.

't Bewys.

Fig. 347. Wanneer men de omtrekken van 't grond en bovenplat verbeeld yder in evenveel oneindige kleine gelyke deelen verdeelt, en dat de tegenmalkander overſtaande ſtippen der deling met regte Linien tezamen getrokken zyn, dewelke alle malkander en aan de zyde AD. of BH. gelyk zyn; zo ziet men dat 't gebulte vlak des Kegels beſtaat uit een oneindige menigte van kleine gelyke en gelykvormige *Trapezia* met 2 evenwydige zyden, dewyl hu de inhoud van zodanig *Trapezium* gevonden word, als men de helft van de Som der evenwydige zyden, zo als pag. 196. geleert is, met de hoogte *multipliceert*; dierhalven volgt als men de helft van de Som der 2 omtrekken van 't grond en bovenplat met de hoogte AD. of BH. vermenigvuldigt, dat 't *product* de inhoud van alle die kleine *Trapezia*, dat is van 't gebulde vlak des afgekorten Kegels is: Hier by geaddeert 't grond en bovenplat, komt de geheele *ſuperficiele* inhoud des afgekorten Kegels. Dat de bewyzen was.

Scholium.

Fig. 347. Men kan de inhoud des gebulden vlaks van een afgekorte Kegels regte *Conus* ook vinden, als men de inhoud van de heele *Conus* ABC. en van de kleine *Conus* BHC. zoekt *volgens 't 4de voorbeeld dezes*, en dan de een van de ander aftrekt, de reſt zal zyn de inhoud van 't gebulde vlak des afgekorten *Conus*.

Hoedanig de *ſuperficiaal* inhoud van hele en afgekorte hellende Kegels gevonden word, gaan we hier kortheid halven voorby.

TWEE-

TWEEDE LID.

Van de Inhoudvinding des Kloots en der vyf reguliere Lighamen.

1. *Hoe vind men de* Superficiaal *en* Corporaal *inhoud van een* Sphæra *of Kloot?*

Ontbinding.

Meet met een kromme *Paſſer* de Middellinie des Kloots, en zoekt daar door, zo als pag. 230. geleert is, de omtrek des grootſten Ronds, deze omtrek vermenigvuldigt met de Midſtreep, 't *product* is de inhoud van 't gebulde vlak des Kloots.

Deze inhoud *gemultipliceert* met $\frac{1}{4}$ van de *Radius* of $\frac{1}{2}$ des *Diameters*, 't *product* is de begeerde lighamelyke inhoud des Kloots.

Laat by voorbeeld de Midſtreep des Kloots gevonden worden 12 Duimen.

't Werk.

		Midſt.
100	314	12?
	12	
	mult.	
Circumfer.	3768	
Diam.	12	
	mult.	
Superf. des Kloots	45216	
$\frac{1}{4}$ *Radius*	2	
	mult.	

Corp. inh. des Kloots 90432, dat is 904 □ic Duimen 32 Riem □ic gr.

't Bewys.

Volgens *Archimedes*, zo is de *Superficie* des Kloots, 't viervoud van de *Superficie* des grootſten

Cirkels der *Sphæra*; daarom, wyl men deze *Area* vind, als men ½ *Diameters* met de *Circumferentie multipliceert*, zo als pag. 233. aangewezen is; *ergo* volgt, dat als de omtrek des grootſten Ronds der *Sphæra* met de heele midſtreep vermenigvuldigt word, het *product* de *ſuperficie* of inhoud van 't gebulte vlak des Kloots is.

Wyders als men de *ſuperficie* des Kloots aanmerkt in oneindig kleine *quadraten* verdeelt, welke dan van de vlakken niets verſcheelen, en dat 'er uit 't *Centrum* des Kloots tot de hoeken dezer vierkantjes regte Linien getrokken zyn; zo blykt dat elk een *Pyramis* is, wiens *perpendiculaar* of hoogte dan genoegzaam niets van de *Radius* des Kloots verſcheelt, en dat deze oneindig kleine *Pyramiden* t'zamen genomen de inhoud des Kloots uitmaken: Wyl nu *volgens 't 6de voorbeeld pag.* 518. de inhoud van een Naalde gevonden word, door 't *multipliceren* der *Bazis* met ⅓ der hoogte; daarom de inhoud van 't gebulde vlak des Kloots, vermenigvuldigt met ⅓ des ſtraals, of ⅔ midſtreeps, zal de uitkomſt de inhoud van alle de oneindig kleine *Pyramiden*, dat is de inhoud des Kloots wezen, dat te bewyzen was.

Anders.

Zoekt de inhoud van een *Cylinder*, wiens *Diameter* en hoogte gelyk de *Diameter* der *Sphæra* is, van deze inhoud meemt ⅔, die is de begeerde inhoud des Kloots; deze gedeelt door ½ *Diameter*, 't *product* is de *Superficieele* Inhoud des klootbults.

't Werk.

Circumf. des Ronds 3768 hiervoren gevonden
½ *Diam.* 3
midſt.

Bazis

Basis der *Cyl.* 11304
Hoogte des *Cyl.* 12
——— *mult.*
Inh. des *Cylinders* 136648
$\frac{2}{3}$) ——— *divid.*
Inh. des Kloots 90432
$\frac{1}{2}$ *Diam.* 2) ——— *divid.* } als voren.
Superf. des Kloots 45216

Betoging.

Na *Archimedes proportie* zo is de Inhoud des Kloots, $\frac{2}{3}$ van de Inhoud eens *Cylinders*, wiens *Diameter* en hoogte zo de *Diameter* des Kloots is; daarom de inhoud van zodanige *Cylinder* gezogt, en daar van $\frac{2}{3}$ genomen, dat zal de begeerde Inhoud des Kloots zyn.

Wyders omdat de Inhoud des Kloots, *volgens 't voorgaande Bewys*, aangemerkt kan worden, te bestaan uit ontelbare kleine *Pyramiden*, die in't *Centrum* t' zamen komen, wiens *Basis* yder een klein vierkantje des klootbults, en de hoogte de *Radius* is; dies de grondplatten van alle die *Pyramiden* t' zaamen de gehele *superficie* des Kloots uitmaken; dewyl nu de *Basis* van een *Pyramis* gevonden word, *volgens de toegift van 't 7 voorbeeld pag.* 511. als men de inhoud, door $\frac{1}{3}$ der hoogte *divideert*, daarom de inhoud des Kloots gedeelt door $\frac{1}{3}$ des straals of $\frac{1}{6}$ des *Diameters*, zal de *quotieni* de *superficie* of 't gebulde vlak des Kloots wetten.

Toegift.

Indien men na *Ludolfs van Ceulen proportie* stelt de *Diameter* 100, en de *Circumferentie* 314., zo staat de inhoud der *Sphera*, na voorgaande leeringe, gevonden, tot de □ des *Diameters* als $52333\frac{1}{3}$ tot 1000000 of verkort als 157 tot 300: Daarom

blykt *door de* 18 *Prop. des* 12 B. *Eucl.* dat men de inhoud des Kloots nog anders vinden kan, als men de Midſtreep 12 *Cubicé* dat is 2 maal in zig zelfs *multipliceert*, komt 1728, en dan zegt 300 geeft 157 wat geeft de gevonden *Cubus* 1728? komt 90432, als voren.

Als men *Archimedes proportie* gebruikt, ſtaat volgens dezelve de *Cubus* des *Diameters* tot de Kloot, als 21 tot 11.

Byvoegzel.

Nadien de Aardkloot, zo als *pag.* 232. aangewezen is, na *Ludolfs proportie*, dik is 1718:87, en de omtrek des grootſten *Cirkels* 5400 Duitſe Mylen, zo is dan de *ſuperficie* des Aardkloots 9281898 □te Duitſe Mylen; wyders dewyl yder Duitſe Myl na *Snellius obſervatien* 1900 Rynlandſe Roeden lang is, zo is een □ Myl 3610000 □ Roeden of 6016⅔ Morgen Rynlandſch, met deze *gemultipliceert* 9281898, komt 55846086300 Rynlandſche Morgen, voor de geheele *ſuperficie* of oppervlakte des Aardbodems.

2. *Hoe vind men de* Diameter *van een* Sphæra *als de inhoud derzelver* 90432. *is?*

Ontbinding.

Omdat *volgens de* 18 *Prop. des* 12 *B. Eucl.* de Klooten tot malkander zyn, als de Teerlingen hunner *Diameters*; daarom zegt volgens de voorgaande *Toegift* 157 geeft 300, wat geeft 90432? komt de □ 1728, hier uit de □te wortel, die is 12, voor de begeerde *Diameter*.

3. *Als de inhoud van een Kloot is* 90432; *hoeveel is dan de* Circumferentie *van dezelfs grootſten Rondt?*

Ont-

Ontbinding.

Zoekt eerſt, *door 't voorgaande voorbeeld* de *Diameter* des Kloots; en dan door dezelve *volgens 't 1ſte voorbeeld pag.* 230. de *Circumferentie*, die is de begeerde.

4. *Hoe word de inhoud van een* Tetraëdrum *of Viergrond gevonden?*

Ontbinding.

De inhoud des *Tetraëdrums* word gevonden, als men $\frac{1}{3}$ der hoogte met de *Bazis* vermenigvuldigt; want dezelve is niet anders dan een *Pyramis*, wiens zyden, en gevolglyk ook de platten elkander gelyk zyn: De hoogte vind men door de bekende zyde, of zyden; zoekende, zo als *pag.* 229. aangewezen is, de ſtraal van 't Rond om de gelykzydige △ beſchreven, 't □ van deze ſtraal *ſubſtraheert* van 't □ eener zyde, de reſt is 't □ van de hoogte, wiens √ dan de hoogte is.

Laat by voorbeeld 't *Latus* of de zyde des *Tetraëdri* zyn 6 Voeten, zo is

't Werk.

$\frac{1}{3}$ *Center* Hoek	$\frac{1}{2}$ Zyde	*Rad.*
Sin. 60°	3	90°?
Rad. des Ronds om de *Bazis.*		346412
		√
	't □	120001273744
	't □ der zyde	36
		ſubſt.
		23999872625 6
	√	
	Hoogte	489896

½ *Polig.* H.	½ Zyde	*Polig.* H.
Sin. 30°	3	*Sin.* 60°?

komt de *Perpend.* 5196
½ zyde 3 *mult.*
Inhoud der *Bazis* 15588
3)
5196
Hoogte 489896 *mult.*
beg. Inhoud. 2545499616

Komt de inhoud des *Tetraëdri* 25 □ic Voeten 454 □ic Duimen, 996 □ic Greinen, 16 Riem □ic Scrupel.

Lemma of Voorbewys.

De Perpendiculaar *die uit de Top des* Tetraëdri *daalt, valt op een ſtip in de* Bazis, *dat even ver van alle hoeken des grondplats is.*

Verbeeld uit alle hoeken des grondplats, Linien tot dit ſtip, zo zullen die alle 3 met de Lootlinie en een der zyden des *Tetraëdri* een regthoekige △ *formeeren*, wiens eene been de Lootlinie, en wiens ſchuinte een der zyden des Viergronds is; dierhalven blykt *door de* 47 *Prop. des* 1 *B. Eucl.* dat 't □ van yder Linie op de *Bazis*, 't □ der Lootlinie minder is als 't □ eener zyde; daarom *door 't vertoog op de* 46 *Prop. des* 1 *B. Eucl.* deze Linien malkander gelyk.

Bewys dezer werking.

By de eerſte *Regel pag.* 116. is getoont, dat als men 't □ des ſtraals, des Ronds om 't grondplat, (welke ſtraal men vind *volgens 't* 4*de voorbeeld*

beeld pag. 229.) trekt van 't □ eener zyde des *Tetraëdri*, dan reſt 't □ der hoogte; welke hoogte *volgens 't 6de voorbeeld pag* 518. vermenigvuldigt met $\frac{1}{3}$ des grondplats, of het grondplat met $\frac{1}{3}$ der hoogte, komt de inhoud des *Tetraëdri*.

Tweede manier.

Om deze Rekening te verkorten, zo heeft men de *proportien* der zyden van de *reguliere* Lighamen tegen de *Diameter* des Kloots om dezelve beſchreven, berekent, gelyk die hierna volgen: Waar door dan de inhoud dezer Lighamen, voornamelyk der twee laatſte wat korter en gemakkelyker gevonden word, zo als wy zullen aanwyzen: ziet hier de *Proportien*.

Indien de *Diameter* van de Kloot is 100000, zo is

Een zyde des *Tetraëd.*	41649
- - - - des *Hexaëd.*	57736
- - - - des *Octaëd.*	70710
- - - - des *Dodetaëd.*	35682
- - - - des *Icoſaëd.*	52573

Om nu na deze Tafel de inhoud des *Tetraëdri* te vinden, zo zoekt eerſt door dezelve de *proportie* des *Diameters* van de Kloot, tegen de gegeven zyde 6. dan vind de hoogte of *perpendiculaar* die uit 't *Centrum* des Kloots, op een der grondplatten des ingeſchrevenen Viergronds valt, welk geſchied als men 't □ der halve Middellinie eens ronds om een der platten beſchreven, (welke gevonden word zo als in de *eerſte manier* gedaan is) van 't □ der halve Middellinie des Kloots aftrekt, de reſt is 't □ van de *perpendiculaar*; $\frac{1}{3}$ van de *perpendiculaar multipliceert* met de inhoud des grondplats of $\frac{1}{3}$ des grondplats met de *perpendi-*

culaar, en 't komende nog met getal der platten des Lighaams, namelyk 4, 't *Product* is de begeerde inhoud.

't Werk.

Zyde	*Diam. Sph.*	geg. Zyde
41649	100000	6?

komt *Diam.* des Kloots. 734846

2)

Radius 367423

√

* 't □ 134999660929

½ *Cent* H.	½ Zyde	*Rad.*
Sin. 60	3	900?

Rad. des Ronds om de *Bazis*. 346412

√

't □ 120001273744

't □ * 134999660929

lut ft.

√ 149983387185

Perpendiculaar. 122467

½ *Bazis* te voren gevonden. 5196

mult.

1 *Pyramis.* 636338532

4

mult.

Inhoud 2545354128

Komt de Inhoud des *Tetraëdri* door de Tafel bewerkt o:02545354128.

Betoging.

Imagineert uit 't *Centrum* des omgeschreven Kloots tot alle Hoeken des *Tetraëdri* Linien, die zyn alle gelyk de halve *Diameter* des Kloots, dewelke om 't *Tetraëdrum* beschreven word, en delen

len de Viergrond in vier gelykvormige evengrote Naalden, wiens *Bazis* een plat des Viergronds, en de hoogte een *perpendiculaar* is, die uit 't *Centrum* op 't plat net even ver van alle deszelfs hoeken, of in 't midſtip eens Ronds het welk om 't plat beſchreven word, valt, op dezelve wyze als in 't voorgaande *Lemma* getoont is; Indien men nu de *Diameter* der *Sphæra* na de *proportie* van voorgaande Tafel, en de *Diameter* des Ronds om een plat, *volgens de Toegift van het 4de voorbeeld pag.* 229. gevonden heeft, zo heeft men dan van een regthoekige Δ bekent de Schuinze, het welk de halve *Diameter* dee Kloots is, en een Been 't welk de *Radius* of ½ *Diameter* des Ronds om de *Bazis* des *Pyramis* is; dies vind men 't ander Been, zynde de hoogte der Naalde, *volgens de 47ſte Prop. des 1 B. Eucl.*, als men 't □ des *Beens* van 't □ der ſchuinze *Subſtraheert*, en uit de reſt de √ trekt, welke de hoogte is; de hoogte *gemultipliceert* met ⅓ van de *Bazis*, of de *Bazis* met ⅓ der hoogte, komt de Inhoud van 1 *Pyramis*, deze Inhoud nog met 4, het getal der Naalden vermenigvuldigd, het *product* is de Inhoud van het *Tetraëdrum*, dat te betogen was.

Scholium.

Men word in de uitkomſt dezer beider bewerkingen eenig verſchil gewaar, waar over men niet *geabuſeert* moet wezen; want als men overweegt, dat men in de bewerking de kleine delen, die by 't *divideeren* of *extraheeren* zyn overgebleven, voor niet heeft laten varen, zo moet zulds zekerlyk eenig verſchil aanbrengen, 't welk egter zeer gering is, en maar in de kleinere deelen beſtaat; indien men dan de kleine deelen op 't uiterſte wilde berekenen, zoude men de uitkomſt op 't naaſte krygen, maar nooit volkomen, omdat eigentlyk de

zyden

zyden dezer *reguliere* Lighamen tegen de *Diameters* der omgeschrevene Kloten *incommensurabel* zyn; 't welk hier te tonen de Natuur en beknoptheid van ons Werk niet toelaat, en ook voor den Aanvanger te zwaar is.

5. *Hoe vind men de Inhoud van een* Hexaëdrum, Cubus *of Teerling?*

De Inhoud van de *Cubus* of *Hexaëdrum*, in de *ordre* der *reguliere* Lighamen 't tweede zynde, hebben wy te voren in 't *1ste Voorbeeld des eerſten Lid dezes* leeren vinden, en daar mede de inhoudvinding der Lighamen begonnen, omdat de grote van alle *Solida*, door het getal der *Teerlingen*, groot of klein, die ze insluiten, uitgedrukt word.

Byvoegzel.

Indien men de *Diameter* van de Kloot om de *Cubus* beschreven begeert, men vind die door de 15 *Prop. des* 13 B. *Eucl.*, als men 't □ eener zyde *tripleert*, en uit 't *produkt* de √ trekt, die is de begeerde; of door de Tafel, als men zegt 57736 geeft 100000 wat een *Latus* des *Teerlings*? komt de begeerde *Diameter*.

6. *Hoe word de Inhoud van een* Octaëdrum *of Agtgrond gevonden?*

Ontbinding.

Van 't □ eener zyde neemt de helft, hier uit trekt de √, deze *multipliceert* met $\frac{4}{3}$ des □ van een zyde, 't *produkt* is be begeerde Inhoud.

Indien een zyde des *Octaëdri* 6 Voeten was, zo is

't Werk.

De zyde 6

√

't □

't □ 36

2)——— *Div.*

18

√)———

Diam. Sphar. 42426

⅔ □ van een zyde 24

——— *Mult.*

Begeerde Inhoud 1018224

Zo is de begeerde inhoud des Agtronds 101 □ic Voeten, 822 □ic Duimen, 4 Schagt □ic Greinen.

't Bewys.

Imagineert van een zyde des Plats tot zyn overſtaande zyde, een vlak, dat deelt 't *Octaëdrum* in 2 vierkante gelyke Naalden, en is de *Bazis* van yder; vorders zo moet men aanmerken, dat de *Perpendiculaar* die uit de Top van yder *Pyramis* of Naalde op de *Bazis* daalt, even ver van alle hoeken derzelver valt, op dezelve wyze als in het *Lemma* by 't *Tetraëdrum* getoont is: Vermits nu 't □ der *Diagonaal* eens vierkants *volgens de 47ſte Prop. des 1 B. Eucl.* het dubbeld des vierkants is, en nadien 't □ eener Linie 't viervoud des □s van zyn helft is, zo is 't □ van de halve *Diagonaal* de helft van 't □ eener zyde, en dewyl 't □ van de halve *Diagonaal* + 't □ van de *perpendiculaar* ∞ 't □ eener zyde is, daarom zo volgt ook dat de helft van 't □ eener zyde 't □ der hoogte is; welke hoogte met ⅓ der *Bazis* of de *Bazis* met ⅓ der hoogte vermenigvuldigt, komt de inhoud van een *Pyramis*; *Ergo* met ⅔ *gemultipliceert* zo is 't *Product* de inhoud van beide Naalden, of van 't *Octaëdrum*, dat te bewyzen ſtond.

Tweede manier, door de Tafel.

Zoekt de *Diameter* des Kloots om 't *Octaëdrum* be-

beschreven, na de *proportie* uit voorgaande Tafel; vind ook *volgens de Toegift van 't 4de Voorbeeld pag.* 229. de *Radius* des Ronds om een der platten des Agtgronds, 't □ van deze *Radius substrabeert* van 't □ des halven *Diameters* des Kloots, uit de Rest trekt de Wortel, deze *multipliceert* met ½ van de *Area* eens plats, en 't *Produkt* nog met 8 't getal der platten, 't komende is de begeerde Inhoud.

't Werk.

		de Zyde
70710	100000	6?
Komt *Diam. Sphæra*		84852
2)		
		42426
		√
	't □	1799965476

½ *Cent.* H.	½ Zyde	*Rad.*
Sin. 60°	3	90°?
Rad. des Ronds om de *Bazis*		34641
		√
	't □	1199998881
	't □	1799965476
		subst.
		599966595
		√
Perpendiculaar of hoogte		24494
½ *Bazis* by 't *Tetraëd.* gevonden		5196
		mult.
		127270824
		8
		mult.
Begeerde Inhoud		1018166592.

Komt de Inhoud des *Octaëdri* door de Tafel 8:1018166592.

Be-

Bewys.

't Bewys komt nagenoeg overeen met de *Betoging* op de *tweede manier* der inhoudvinding des Viergronds; want men moet zig verbeelden dat uit 't *Centrum* der *Sphæra* tot alle hoeken des Agtgronds Linien getrokken zyn, die deelen 't zelve in 8 gelyke Naalden; wiens Toppen in 't *Centrum* en hunne *Bazen* de platten des *Octaëdri* zyn; als men dan de *Diameter* des omgeschreven Kloots door de Tafel, en de ½ *Diameter* of *Radius* des Ronds om een der platten des *Octaëdri*, *volgens 't geen in de Toegift van 't 4de voorbeeld pag.* 229. gezegt is, gevonden heeft, zo heeft men van een regthoekige Δ bekent de schuinze en een Been; waar door men *door de 47ste Prop. des* 1 B. *Encl.* 't ander Been, zynde de hoogte van een *Pyramis*, vind; deze hoogte dan *gemultipliceert* met ⅓ des grondplats komt de inhoud van een *Pyramis*; gevolglyk deze inhoud nog met 8 't getal der platten of der Naalden waar in de Agtgrond verdeelt is, komt de gehele inhoud des *Octaëdri*, dat te betogen was.

7. *Hoe vind men de Inhoud van een* Dodecaëdrum *of Twaalfgrond?*

Ontbinding.

Zoekt de *Diagonaal* van een Hoek de Vyfhoeks, *volgens 't 5de voorbeeld pag.* 133., zyn □ *multipliceert* met 3, uit 't *product* trekt de wortel, van 't □ van de helft dezer √ *subftraheert* 't □ der ftraal des ronds om een der platten des *Dodecaëdri*, uit de reft trekt de √; ⅓ van deze √ *multipliceert* met de inhoud eens plats of ⅓ dezes inhouds met de √ en 't *product* nog met 12, het getal der platten des

12

12 gronds, dat'er komt is de begeerde inhoud des *Dodecaedri*.

Laten we by voorbeeld weer nemen dat 1 zyde des *Dodecaëdri* 6 Voeten is, zo is

't Werk.

	180°		
Pol. H.	108 afg.		
	72		
	2)	Zyde	*Pol.* H.
	Sin. 36°	- - - 6 - - -	*Sin.* 108°?
	58778		95105
		komt de *Diagonaal.*	970822 √
		't □	942495355684
			3 *term.*
		*	2827486067052
		√	
		Diam. des Kloots.	1681513
			2)
			840756 √
		't □ ∞ ¼ *	706871516763
½ *Cent.* H.		½ Zyde	*Rad.*
Sin. 36°		- - - - 3 - - - - -	90?
		Rad. des Ronds om de *Baz.*	510395 √
		't □	260503056025
		't □	706871516763 *subst.*
			445368460738
		hoogte van een *Pyr.*	668108
			½ *Cent.*

½ Cent. H.	½ Zyde	½ Polyg. H.
Sin. 36	3	Sin. 54?

komt de *Perpend.* 412914
½ Zyde 3 ——— verm.
1238742
5 ——— verm.
inhoud der *Bazis* 6193710
3) ——— ged.
206457
hoogte 668108 ——— verm.
1 *Pyram.* 137935573356
12 ——— verm.
beg. inhoud. 1:655226880272

Komt de begeerde inhoud des *Dodecaëdri* 1 □ic R., 655 □ic V., 226 □ic D., 880 □ic Gr., 272 □ic Scrupel.

Bewys.

Indien men uit het *Centrum* tot alle hoeken des Twaalfgronds Linien *imagineert*, die zyn ∞ de ½ *Diameter* des omgeschrevenen Kloots, en word de Twaalfgrond daardoor in 12 gelyke 5 kante Naalden verdeelt, wiens Top in *Centrum*, de *Bazis* 't plat des 12 gronds, en de hoogte een *Perpendiculaar* is, die uit het *Centrum* des 12 gronds of des omgeschreven Kloots, net in 't midden der *Bazis* even vervan alle hoeken, of in 't *centrum* des om de *Bazis* beschreven Ronds valt; nu is *volgens de* 17 *Prop. des* 13 *B. Eucl.* de *Diagonaal* van een Hoek des Vyfhoeks gelyk de zyde des Teerlings in dezelve Kloot, die om het *Dodecaëdrum* beschreven word; en *door de* 15 *Prop. des*

13 *B. Eucl.* is 't drievoud van 't □ der *Diagonaal*, 't □ van de *Diameter* des Kloots; daarom *volgens 't 5de Voorbeeld pag.* 133. de *Diagonaal* gevonden hebbende, en uit drievoud van deszelfs □ de √ getogen, die zal de *Diameter* des Kloots om de 12 grond wezen; zo heeft men dan van een regthoekige △ bekent de ſchuinze 't welk de halve *Diameter* des Kloots is, en een Been, zynde de *Radius* des Ronds om 't 5 hoekige grondplat; daardoor vind men dan *volgens de* 47 *Prop. des* 1 *B. Eucl.* 't ander Been, welk de hoogte van elk *Pyramis* is; ⅓ van deze hoogte *gemultipliceert* met de *Bazis*, die men vind zo als pag. 224. geleert is; of ⅓ van de *Bazis* met de hoogte; komt de inhoud van 1 *Pyramis*; gevolglyk deze inhoud nog met 12 het getal der Naalden of platten, komt de gehele begeerde inhoud des *Dodecaëdri*; dat &c.

Tweede manier, door de Tafel.

Om de inhoud des *Dodecaëdri* door de Tafel te berekenen, zo is 'er geen onderſcheid met de vorige werking; als alleen dat de *Diameter* des Kloots door de *proportie* uit de Tafel korter gevonden word, als men zegt *Latus Dodecaëdri* 35682, geeft de *Diameter* des omgeſchreven Kloots 100000, wat geeft *Latus* 6.? Komt de *Diameter Sphæræ*: 't overige bewerkt men, als in 't voorgaande, werk.

8. *Hoe vind men de Inhoud van een* Icoſaëdrum *of Twintig grond?*

Ontbinding.

Vind eerſt de ſtraal eens Ronds, dat om 5 zyden van het *Icoſaëdrum* beſchreven is, zyn □ *multipliceert* met 5, trekt de √ uit 't *Product*, de helft *quadreert*, of neemt aanſtonds van 't eerſt gevonden □ ¼, hier

$\frac{1}{5}$, hier van trekt af 't □ van de ſtraal des Ronds, om een △ des Twintiggronds beſchreven, uit de reſt trekt de wortel, deze vermenigvuldigt met $\frac{1}{5}$ des inhouds van een plat of △ des *Icoſaëdri*, of een plat met $\frac{1}{5}$ der gevonden √, 't *product* nog met 20, zo is 't komende de inhoud des *Icoſaëdri*.

Neemt *Latus Icoſaëdri* 6 Voeten.

't Werk.

$\frac{1}{5}$ *Cent.* H.	$\frac{1}{2}$ Zyde	*Rad.*
Sin. 36° - - -	3 - - -	*Sin.* 90°?

Komt *Rad.* des Ronds om 5 zyden 510395 √

't □ 260503056025

5 *mult.*

*. 1302515280125 √

Diameter Sphæræ 1225771

2) 612885 √

't □ ∞ $\frac{1}{5}$ *. 325628820031

□ des *Rad.* by 't *Tetraëd* gev. 120001273744 *ſubſtr.*

205727546287 √

Hoogte - - 453461

$\frac{1}{5}$ *Baſis* by 't *Tetraëd.* gevonden - - - 5196 *mult.*

1 *Pyramis* 2356183356

20

mult.

Begeerde Inhoud 47123667120

Komt de gehele Inhoud van het *Icoſaëdrum* ☉: 47123667120.

't Bewys.

Volgens *'t 1ſte Vervolg van de* 16 *Prop. des* 13 *B. Eucl.*, zo is 't vyfvoud van 't □ des Straals eens Ronds om 5 zyden des *Icoſaëdri* beſchreven, zo 't □ des Hoekſtreeps van de Twintiggrond, en gevolglyk 't □ des *Diameters* van de omgeſchrevenen Kloot; dierhalven de Straal om 5 zyden des *Icoſaëdri door de Toegift van 't 4de Voorbeeld* pag. 229. gevonden zynde, en zyn □ *gemultipliceert* met 5, uit 't *product* de √. getrokken, zo bekomt men de *Diameter* des omgeſchrevenen Kloots; en men heeft dan *door 't Lemma* pag. 536. van een regthoekige Driehoek, bekent de ſchuinze en een Been; waar door het ander Been of de hoogte van een *Pyramis* (denk dat *Radius Sphæræ*, zo als in de andere Veelgronden, uit 't *Centrum* tot alle Hoeken getrokken of verbeeld, 't *Icoſaëdrum* in 20 gelyke Naalden verdeeld) *volgens de* 47*ſte Prop. des* 1 *B. Eucl.* gevonden word; welke hoogte *gemultipliceert* met ⅓ der *Baſis*, zynde een Driehoek des 20 gronds, komt de inhoud van een Naalde of 't 20 deel van 't *Icoſaëdrum*; daarom deze inhoud nog met 20 vermenigvuldigt, 't *product* is de geheele inhoud des *Icoſaëdri*; dat te &c.

Anders, door de Tafel.

Men vind door de *proportie* van voorgaande Tafel, de *Diameter* des Kloots om 't *Icoſaëdrum* beſchreven, als men zegt, *Latus* 52573. geeft de *Diameter* des kloots 100000, wat geeft *Latus* 6? komt de *Diameter* des kloots; 't overige word bewerkt als in 't voorgaande werk.

9. *Indien de inhoud van een der* reguliere *Veelgronden gegeven is, hoe vind men zyn zyde?*

Ontbinding.

Verdigt een ander gelykvormig *regulier* Lighaam,

haam, en ſtelt zyn zyde eenige deelen na believen lang; zoekt daarvan na voorgaande Leering de inhoud, dan zegt, omdat de gelykvormige Veelgronden, in gelykvormige *Pyramiden* verdeelt worden, en daarom *door 't gevolg van de 8ſte Prop. des 12 B. Eucl.* tot malkander zyn in een drievoudige reden harer evenredige zyden; de gevonden inhoud geeft de ▱ van zyn zyde, wat geeft de gegeven inhoud? Komt de Teerling van de begeerde zyde.

Laten we by voorbeeld nemen, dat men van een *Tetraëdrum*, wiens inhoud 203640 Duimen is, de zyde begeerde: Wy hebben *in 't 4de Voorbeeld dezes* van een *Tetraëdrum* wiens zyde 6 is, de inhoud gevonden nagenoeg 25455; daarom zegt, de inhoud 25455 geeft de ▱ van zyn zyde 216, wat 203640? Komt de ▱ 1728, hier uit de $\sqrt[3]{}$ die is 12, voor de begeerde zyde.

Dus handelt met alle de andere Veelgronden.

Toegift.

Op dezelve wyze, kan men ook de *Diameter* des omgeſchreven Kloots, als alleen de inhoud gegeven is, vinden.

Toegift. 2.

Hier uit blykt ook, hoe men 't eene Veelgrond, wiens inhoud men weet, of na voorgaande Voorbeelden gevonden heeft, in een ander kan *Transformeeren*; dat is hoedanig men de zyde van een van de andere Veelgronden, dat met 't gegevene gelyke inhoud heeft, vinden kan.

Toegift. 3.

Ook volgt hier uit, hoedanig men van een *regulier* Veelgrond, als een zyde gegeven is, de inhoud kan vinden, als de zyde en inhoud van een ander gelykvormig Veelgrond bekent is:

want dan zegt, de ▱ van de bekende zyde, geeft de inhoud des Lighaams, wat de ▱ van de gegeven zyde? Komt de begeerde inhoud.

10. *Als van een* regulier *Veelhoek de* Diameter *des omgeſchreven Ronds bekent of gegeven is, hoe vind men de zyde des Veelgronds?*

Ontbinding.

Vind de *Diameter* van een ander gelykvormig Veelgrond, wiens zyde men eenige deelen lang ſtelt; wyl nu de *reguliere* Lighamen in *Pyramiden*, door de $\frac{1}{2}$ *Diameter* des omgeſchreven Kloots, verdeelt kunnen worden, en de Naalden van 't een, gelykvormig aan die van de ander gelykvormige Veelgrond zyn, gevolglyk de zyden evenredig; zo zegt, door de 8*ſte Prop. des* 12 *B. Eucl.*, de gevonden *Diameter* des Kloots, geeft de zyde van zyn ingeſchreven Veelgrond, wat geeft de gegeven *Diameter?* Komt de begeerde zyde.

Anders, door de Tafel.

Zegt volgens de Tafel, de *Diameter* 100000, geeft *Latus* des begeerden Veelgronds, wat geeft de gegeven *Diameter?* Komt de begeerde zyde.

DERDE LID.

Van de inhoud vinding der irreguliere *ongeſchikte Lighamen.*

Wy hebben tot hier toe in 't voorgaande gehandelt van zodanige Lighamen, wiens zyde of zyden *geometriſch* gemeten kunnen worden; maar nu zullen wy nog kortelyk ſpreken van zulke Lighamen die ongeſchikt, bultig of hol zyn, en leeren, hoedanig men derzelver inhoud zal kunnen vinden.

VOOR-

VOORBEELDEN.

1. *Hoe geraakt men best tot de inhoud van een* irregulier *bultig Lighaam?*

Ontbinding.

Om de inhoud van een Lighaam dat bultig of gebuggelt is te vinden, zo is vooreerst nodig dat men daar toe gereed hebbe een vierkante waterdigte Bak, de gedaante hebbende van een ▭, of *Paralellipedum*, wiens tegen malkander overstaande zyden gelyk en wel effen zyn, en van zodanige grote is, als na *proportie* van het te metene Lighaam vereischt word, indiervoegen dat het zelve bekwaam in die Bak gelegt kan worden.

Zodanigen Bak gereed hebbende, legt het Lighaam, wiens inhoud Gy begeert, in dezelve, na dat Gy die wel naukeurig waterpas gezet hebt, vult die dan met water aan, tot dat het Lighaam over al met water overdekt is; merkt de hoogte van 't water in de Bak; neemt dan 't Lighaam uit dezelve, agtgevende dat 'er geen water gestort word, *observeert* en merkt dan weer de hoogte van 't nedergezakte water; vervolgens zoekt na 't 2*de Voorbeeld des* 1*sten Lids dezes* de inhoud van het water, na de eerste en ook na de tweede hoogte, dat is, *multipliceert* yder hoogte des waters, met de *Bazis* des Baks *apart*, trekt dan de eene inhoud van de andere af, de rest is de begeerde inhoud des Lighaams. Of korter, vermenigvuldigt 't verschil der hoogte des waters met de *Bazis* der Bak, komt 't begeerde als voren.

Scholium. 1.

Men kan in plaats van water ook droog zand nemen, voornamentlyk als het Lighaam, dat dus gemeten moet worden, geen water zonder beschadiginge verdragen konde; maar dan moet men, wanneer het Lighaam met zand overdekt is, en als 't zelve weer uit de Bak genomen is, t'elkens het zand wel naukeurig vereffenen, op dat deszelfs bovenvlakte wel *egaal* en Waterpas kome, en dus de inhoud op naaste gevonden mag worden; ook moet het zand wel droog wezen.

Scholium. 2.

Indien 't Lighaam, wiens inhoud men begeert, bezwaarlyk te hanteeren was, of niet verplaatst konde of mogte worden, by voorbeeld, *Statüen* of Beelden, *Vasen*, Potten en diergelyke meer; zo kan men een Bak in *form* van een vierkant *Prisma* om 't zelve doen maken, en die dan met droog zand aanvullen, en van deze aangevulde Bak de inhoud vinden; vervolgens het zand in een andere vierkante Bak naukeurig vergaderen, en hier van de inhoud zoeken, het overige als voren.

Toegift.

Hier uit blykt, hoedanig men van alderhande *Materie*, als Hout, Steen, Koper, Yzer, &c. dat 1.2.3. of meer ponden weegt, schoon deszelfs gedaante *irregulier* is, de inhoud vinden kan; en op deze manier zoude men een Tafel der zwaarten konnen *construeeren*, van allerley Lighamen, om daar door de zwaarte te *calculeeren*, als de inhoud bekent of gevonden is: Edog men kan

de

de zwaarte der Lighamen ook nog door andere wegen, en naukeuriger vinden; waar van wy voornemens zyn, den weetgierige Leerling in 't volgende, in een bezonder Hoofddeel nog eenige narigt te geven.

2. *Op wat wyze vind men de inhoud van een* irregulier *hol Lighaam?*

Ontbinding.

Dit Vraagstuk sluit 2 uitkomsten in, te weten, of de inhoud van de *Materie* des hollen Lighaams waar uit 't zelve bestaat, dan of de inhoud van de binnenruimte begeert word.

Indien het eerste, zo vind men de inhoud van de *Massa* des Lighaams op dezelve wyze, als *in 't voorgaande Voorbeeld* geleert is.

Maar indien de *Cubische* inhoud der binnen ruimte des hollen Lighaams, of des nats of andere stoffe, 't welk zodanig 't hol Lighaam bevatten kan, begeerd word; zo vind men die best als men 't zelve met water of een ander nat aanvult, en dan het water in een daar toe gereed hebbende 4zydige Bak, welke de gedaante van een *Cubus* of 4kant *Prisma* heeft, en na *proportie* groot en naukeurig gemaakt is, giet; dan vervolgens de inhoud des waters in die bak zoekt, op die wyze als *in 't voorgaande voorbeeld*; de *Bazis* met de hoogte des waters *multiplicerende*; 't *product* is de begeerde inhoud.

Betoging.

Het eerste werk is overeenkomstig met het geen *in 't voorgaande voorbeeld* getoont is. Het tweede volgt uit 't eerste, want dewyl 't water dat in de 4kante bak overgoten is, dezelve ruimte insluit, als te voren in 't *irregulier* holle Lighaam, zo

volgt, dat de gevonde inhoud des waters in de bak; de begeerde *Cubiſche* inhoud van de ruimte des hollen Lighaams, of van 't geen 't zelve bevatten kan, is.

Toegift.

Hier uit is dan ten eenemaal openbaar de behandelinge van het ytigen van kleine maten, zynde die wetenſchap waar door men onderzoekt, of een maat, by voorbeeld van Wyn, Bier, Brandewyn, Olie, Granen, en allerhande andere, zo natte als droge waren, zyn ware grote heeft; om dus de ware van de valſche maten te onderſcheiden; want om zulks te doen, zo heeft men maar *na voorgaande leering* de gegeve maat met water, zand of diergelyk aan te vullen, en dan 't zelve in een ander *correcte* maat, zo als die in yder Land, *Provincie* of Stad gebruiklyk is, en door de Hooge Overheden gewoonlyk bepaalt word, over te gieten.

Het verſchil van minder of meer in de gegeve maat, zal aanwyzen hoeveel die maat te groot of te klein is, 't welk men dan door *geproportioneerde* kleindere maten bepalen kan.

III. HOOFDDEEL.

Van 't maken der Dyken, Wallen, Gragten; leerende der zelver lighamelyke inhoud vinden.

WY hebben in 't voorgaande Hoofddeel geleert, hoedanig men de inhoud van allerleye Lighamen vind.

Nu zullen we nog afzonderlyk aanwyzen, hoe men de inhoud van Dyken, Wallen, Gragten &c. zoc-

zoeken moet; dewyl dat voor *Ingenieurs* en *Landmeters* dienſtig en zeer nodig is, om van te voren te kunnen weten hoe veel Aarde men tot temakene *Fortificatie* werken of Dyken van noden is, hoe breed of diep men graven moet, om de nodige aarde te bekomen, en andere dingen meer: Wy zullen vooraf ſtellen.

Eenige bepalingen by het maken van Wallen, Dyken en Graafwerken gebruikelyk.

1. *De Kruin, word genoemt 't bouenſte van een Dyk of Wal.*
2. *De Aanleg is de grond*, Bazis, *of de onderſte brete van een Dyk of Wal.*
3. *Hoogte des Dyks, is de* perpendiculare *afſtand van de boven en onder brete.*
4. *Doçering of overvalling, is 't geen dat een ſchuinte van de Lootlinie afwykt of overvalt: Voet op Voet word ze gezegt als ze gelyk de hoogte of diepte is.*
5. *De Teen eens Dyks, dus word dikwyls de buiten kant des Dyks genoemt.*
6. Berm, *is een vlakte aan de buiten kant van de Dyk of Wal, tuſſchen de Gragt en Wal gemaakt, ten einde de Aarde die door 't water of anderzins afkabbelt, niet in de Gragt valle.*
7. *De Aanleg van de Gragt, is zyn bovenbrete; die men meeſt alleen brete noemt.*
8. *Bodem der Gragt, is zyn onderbrete.*
9. *Diepte der Gragt, is de loodlynige afſtand van zyn onder en boven brete.*
10. *By lengte van een Dyk, Wal of Gragt, verſtaat men gewoonelyk die lengte, als de binnen en buiten kanten, en de boven en onderbrete gelyk zyn; dog wy zullen hier door zomtyds verſtaan de middellengte tuſſchen de binnen en buiten*

ten kanten, en tuſſchen de onder en boven brete.

11. *By een ſchagt aarde, verſtaat men een ſtuk, dat een Roede lang en breed, en maar een Voet diep is.*

Uitbreiding.

Wanneer iemand een gat gegraven heeft een Voet diep, en een Roede lang en breed; zo heeft hy een ſchagt aarde gegraven, dat is, als men 12 Voeten een Roede rekent, 144 □ic Voeten; anders na de tiende Rekening maar 100 Voeten.

VOORBEELDEN.

1. *Hoe vind men de inhoud van een Dyk?*

Veldwerk.

Meet de kruins brete, de hoogte en lengte des Dyks, mitsgaders de binnen en buiten *doçering*, *volgens't dertiende en veertiende Werkſtuk*, dit opgeſchreven zynde, is't Veldwerk volbragt.

Fig. 349. Wy nemen, om dit klarelyker te doen verſtaan, dat ABEF. 't *Profil* van een Dyk is: Daarom meet *volgens't zevende Werkſtuk* de kruins brete EF., die evenwydig de aanleg AB. is, ook de hoogte DE. of CF. *volgens't dertiende Werkſtuk* en de *doçeringen* AD. en BC., *volgens't veertiende Werkſtuk*, mitsgaders de lengte van de Dyk, dit alles in't *memoriaal* of op een kladde of ſchets geſchreven hebbende, heeft men't Veldwerk gedaan.

Men vind de kruin EF. 15, de hoogte DE. of CF. 8, de *doçeringen* AD. 6, BC. 4, en de lengte van de Dyk BI. of FG. 1000 Voeten.

't Werk.

AD. 6
BC. 4

—verg.

—verg.
10
2)—
helft 5
EF. 15
—verg.
20
hoogte DE. 8
—verm.
160
lengte BI. 1000
—verm.
160000

Zo komt de begeerde inhoud van de Dyk 160000 *Cubic* Voeten of 160 Teerlings Roeden.

Betoging.

De waarheid van dit werk zult gy zien, wanneer Gy U een Regthoek verbeeld zo groot als 't *Profil* ABFE, en die in 160 *quadraten* verdeelt, en aanmerkt dat op yder vierkant 1000 Teerlingjes ſtaan, die elk een □ie Voet zyn; want 1000 Voet is de lengte; dies bevat de Dyk 160 maal 1000 zulke Teerlingjes, dat is 160000 *Cubic* Voeten, dat te betogen was.

Toegift.

Hier uit is klaarlyk te verſtaan, hoe men de inhoud van een Gragt en Wal vind.

Byvoegzel.

Men moet agtgeven of de binnen en buiten kant en van de Dyk evenlang zyn of niet; want by aldien datze niet evenlang zyn, zo zal men niet de regte lengte van de Dyk hebben, als men de eene of de andere kant meet; maar men moet dan de middel-

lengte

lengte meten, of de beide kanten, en die vergaren, de helft van 't beloop zal de ware lengte van de Dyk wezen. Men moet ook letten of de kruin des Dyks waterpas is.

Tweede Byvoegzel.

Wanneer de Dyken bogten of Hoecken hebben, zo kan men de inhoud vinden, als men dezelve in andere Lighamen, als in *Parallellipeda*, *Prismata*, *Pyramiden*, zo als 't beſt doenlyk is, verdeelt, en dan de inhoud van yder *apart* zoekt, gelyk in 't voorgaande Hoofddeel geleert is; vervolgens de inhoud van alle t' zamen vergaart; de Som zal de begeerde ware lighamelyke inhoud des Dyks wezen.

Fig. 350. By voorbeeld, men moet de inhoud hebben van een Dyk, gelyk de 350ſte *Figuur* vertoont, die we veronderſtellen dat aan de eene zyde geen *doçering* heeft maar *perpendiculaar* opgaat, gelyk in 't *profil* te zien is; daarom zo trekt of verbeeld van G. H. P. a. *perpendicularen* op de *Baxis*, als FG. HE. PQ. en aZ.; wyders trekt BE. regthoekig op AC., ĐE. regthoekig op CX., en XV. regt op XY., dan maakt HS. ∞ DX., aT. ∞ XY. en trekt uit S. en T. de Lootlinien SR. en TV., voorts trekt de Linien BH. DH., RX. SX. TX. VX. QX.; zo is dan de Dyk verdeelt in 6 *Prismata*, als ABEFGH, DERXSH, XYZ VTa, ZQNcP, QEMNH, EFLMG. en in 3 *Pyramiden* BCDEH, PQRSX, en PQ VTX.

Indien de Dyk op de andere kant ook *doçering* heeft, moet men die in *Prismen* en *Pyramiden* verdelen, gelyk zo even aangewezen is: Vervolgens de inhoud van yder deel (de nodige lengten, breten en hoogten daar toe gemeten hebbende) *apart*, zo als hier

hier voren geleert is, zoeken en die vergaren, de Som is de begeerde ware inhoud des Dyks.

Op dezelve wyze vind men de inhoud van alle andere diergelyke Lighamen; 't zy Dyken, Wallen, Borſtwerken, enz.

Maar omdat deze bewerking veel moeyelyk rekenen veroorzaakt, dierhalven zo zoekt men gewoonlyk maar de inhoud van 't *Profil* als Ae KG. of Y d b a., deze inhoud vermenigvuldigt men met de middellengte des Dyks, dat is met de lengte f g. + g h. + h i., 't komende is na genoeg tot de *practyk* de begeerde Lighamelyke inhoud van de Dyk.

Tweede Toegift.

Hier uit is dan openbaar, hoe men door *calculatie* weten kan, hoe veel Aarde tot een te makene Dyk van doen is, als gegeven is de aanleg, *doçeringen*, hoogte, Kruins brete en de lengte des Dyks; want men *addeert* d' aanleg en de Kruins breſe, de helft van die ſom *multipliceert* men met de hoogte, en 't *product* nog met de lengte, d' uitkomſt is d' inhoud van de temakene Dyk.

Derde Byvoegzel.

De Dyken worden, gelyk elk weet, om vele redenen, onder breder als boven gemaakt; en zyn gemenelyk aan de Water zyde ſchuinzer als aan de Landzyde; dat is de *doçering* aan de waterkant is doorgaans veel meer als aan de binnen of landkant; omdat d' ondervinding leert, dat 't water zyn kragt beter gebroken word tegen een ſchuinzer als tegen een regter of ſteiler vlakte; dewyl d' aarde des Dyks, die de minſte *doçering* heeft, ligtelyker aan 't bewegen en wegſpoelen geraakt: 't welk ook de natuur ſchynt aan te wy-

wyzen, wanneerze ons toont dat de Stranden der Zee heel trage ſchuins opgaande vlakken hebben; zodien anders de Dyken, als 't ſtormt, niet te houden zouden wezen, voor zo een uittermaten kragtige beweginge. Maar om kort te gaan, men bevind dat die Dyken de ſterkſte zyn, die de minſte Hoeken, en aan de waterkant de meeſte *doçering* hebben, ſchoon dat'er maar zo veel aarde toe gaat als tot een ander; waar op dat men in 't maken van Dyken agt behoort te geven.

2. *Zullende maken een Dyk of Wal na een gegeven* Profil, *en d' Aarde daar toe nodig halen uit by liggende Landen, daar in men niet meer als een halve Roede diep mag graven, met een* doçering *voet op voet: Vrage nu hoe breet men dan graven moet om de nodige Aarde te bekomen, opdat de Gragts lengte gelyk de Dyks lengte worde?*

Ontbinding.

Zoekt de *ſuperficiele* inhoud van 't *Profil*, en verhoogt die na dat d' Aarde inſlinkt, 't welk gemenelyk geſtelt word $\frac{1}{7}$, dat is dat 6 ſchagten natte Aarde uit de Gragt 5 aan den Dyk maken; dit komende deelt door de diepte der Gragt, de *quotient* zal de gemiddelde brete van de Gragt wezen, daar by vergaart de diepte van de Gragt, de ſom is de boven brete van de Gragt.

Wy zullen dit door getallen ten toon ſtellen, en nemen dat 12 Voet een Roede is, omdat dat doorgaans aan zulke werken gedaan word.

Fig. 351. Laat in de 351ſte Afbeelding ABCD 't *Profil* van de Dyk wezen, wiens Aanleg AB is 60, de Kruin CD 14, en de hoogte CK 18 Voeten.

't Werk,

Fig. 339.

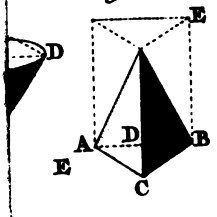


Fig. 340.

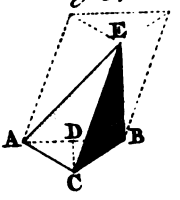
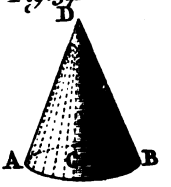


Fig. 341.



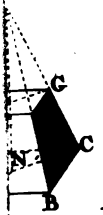


Fig. 343.

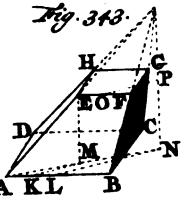
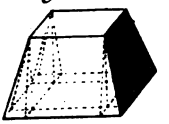


Fig. 344.



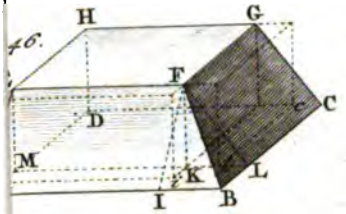


Fig. 347.

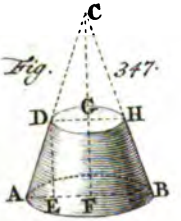
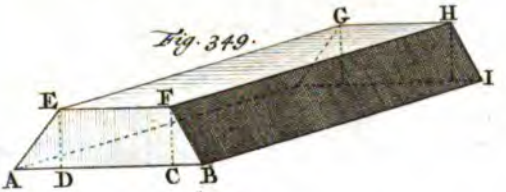


Fig. 349.



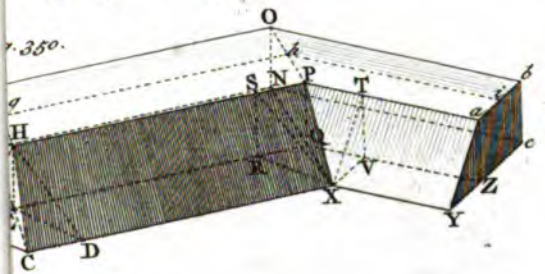
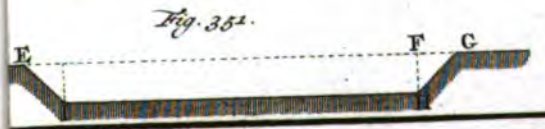


Fig. 351.



't Werk.

Aanleg AB 60
Kruin CD 14
——verg.
74
helfte 37
hoogte CK 18
——verm.
296
37
666 voor de *ſuperficiele* inhoud van 't *Profil* A B C D.

Dewyl de ondervinding leert dat de Aarde inkrimpt, en d'eene meer als d'andere, zo moet men deze 666 Voeten verhogen na dat de aarde ſlinkt, 't welk men gemeenlyk op $\frac{1}{7}$ ſtelt; dieshalven zegt 5 droge zyn 6 natte, hoe veel 666? komt 799$\frac{1}{7}$ voor de *ſuperficiele* inhoud van de Gragt, dit *divideert* door de diepte der Gragt, zynde 6 Voeten, de *quotient* 133$\frac{1}{7}$ Voeten is voor de middel brete van de Gragt, hier by vergaart de diepte, de ſom 139$\frac{1}{7}$ Voeten is voor de boven brete van de Gragt, derhalven is de Bodem breet 127$\frac{1}{7}$ Voeten.

Toegift.

Wanneer gegeven is 't *Profil* van de Gragt, en zyn middelbrete, zo vind men zyn diepte als men 't eerſte door 't laatſte *divideert:* By *exempel*, laat de *ſuperficiele* inhoud van de Gragt weezen 799$\frac{1}{7}$ Voeten, en de middelbrete 133$\frac{1}{7}$ Voeten; dan *divideert* 799$\frac{1}{7}$ door 133$\frac{1}{7}$, 't maal 6 Voeten is de diepte van 't geen gegraven moet worden, dat wy Gragt noemen.

5. *Te maken een Dyk na een gegeven* Profil, *uit een Gragt wiens boven brete zal zyn* 34 *Voeten*, do-

gerende *voet op voet, hoe diep zal dan die Gragt moeten wezen?*

Ontbinding.

Zoekt de inhoud van 't *Profil* des Dyks, en zegt 5 droge geeft 6 natte, of anders na dat de Aarde week is, wat 't *Profil* van den Dyk? dat droge Aarde is, 't komende is de *ſuperficiele* inhoud van 't *Profil* der Gragt: Wyders trekt van 't *quadraat* van de halven boven brete der Gragt, de voorgevondene inhoud van 't *Profil* des Gragts, de vierkante wortel uit 't overblyfzel, getogen van de halve boven brete der Gragt, de reſt is de begeerde diepte van de Gragt.

Fig. 352. Laat in de 352*ſte* Afbeelding FIHG. 't *Profil* van de Dyk wezen; ABDE. 't *Profil* van 't gene te graven ſtaat: Wy nemen dat de aanleg FI. zal zyn 36, de kruin GH. 7., de hoogte GP. 8, de aanleg AB. van de Gragt, als gezegt is 34 Voeten, die de 12 een Roede maken.

't Werk,

FI.	36	
GH.	7	
	——	verg.
	43	
met ½ GP.	4	
	——	verm.
inhoud. FGHI	172	
⅓ hier van is	34 ⅔	
	——	verg.
ABDE.	206 ⅓	Natte aarde
½ AB. of AK.	17	
	——	V
	289	

ABDE.

ABDE. 206 ½
——afg.
82 ½
hier uit √——
CS. 9 na genoeg
van CK. 17
——afg.
reſt DL. 8 de begeerde diepte.

Wy zullen deze werking bewyzen, te meer omdat we niet weten dat 't ooit van een ander gedaan is, en egter zeer ligt kan geſchieden; dewyl alles uit 't eerſte Boek van *Euclides* blykt, dies zal ik in 't volgend bewys geen Boek noemen.

Bewys.

Verlengt AE. en BD. tot C.. neemt K. in 't midden van AB, en trekt CK, daar op Lootlinig CO, en BO. lootregt op BK, zo komen CO. en BO. in O. zamen, verlengt LD. tot Q.: Nadien nu de Hoek ABC. ∞ de Hoek BAC. is, beide halfregt, zo is *volgens de 6 Prop.* AC. ∞ BC.; hierom zyn de 3 zyden van de △ ACK. gelyk de 3 zyden van de △ BCK.; dies is *volgens 't agtſte V. en tiende Bep.* CK. een Lootlinie op AB.; weshalven is *volgens de 5 Prop* BK. ∞ CK., en vervolglyk *volgens de* 26 *Prop. en* 30 *Bep.* BOCK. een *quadraat*, dat *volgens 't eenenveertigſte Voorſtel* gelyk de △ ABC. is: Insgelyks is 't □ CSDQ. ∞ de △ CDE.: Zo dat, als men de inhoud ABDE. trekt van de △ ABC., die 't *quadraat* van de halve aanleg der Gragt is, reſt de △ CDE. of 't □ CSDQ., zyn wortel is CS., die van CK. of de halve aanleg der Gragt getogen, reſt de diepte SK. of LD., dat te bewyzen was. Fig. 152.

Anders.

Fig. 352. Men kan de diepte der Gragt ook vinden, *volgens 't 8ſte Voorſtel op pag.* 298. namelyk, zoekt de inhoud van de gelykbenige △ ABC., de *perpendiculaar* KC., die, zo als even bewezen is, ∞ de halve brete der Gragt AK. of KB. en gevolglyk 17 Voeten is, met de ½ *Bazis* AB. *multiplicerende*; men vind de inhoud 289 Voeten, hier van trekt af 206⅞ Voeten natte Aarde die, gelyk te voren gevonden is, tot 't *Profil* van de Dyk nodig zyn, reſt 82⅛ voor 't *Profil* of de △ EDC.; *quadreert* de *perpendiculaar* KC. 17. komt 289; zegt dan de △ ABC. 289, geeft 't □ van de *perpendiculaar* KC. 289; wat geeft de △ EDC. 82⅛? komt 't □ van SC. 82⅛, daarom hier uit de √ die is na genoeg 9. voor de *perpendiculaar* SC., deze van de Lootlinie KC. 17, getrokken, reſt 8 Voeten de begeerde diepte der Gragt SK. als voren.

IV. HOOFDDEEL.

Om van te voren te weten hoe veel dat een Wal, Dyk of iets anders dat te maken is zal komen te koſten, en andere daar aan geſchakelde dingen.

DE voorgaande rekening word niet alleenlyk gedaan, om te weten hoe breed en diep men graven moet, ten einde dat men de nodige Aarde bekomt; maar ook, op dat men van te voren weten en voorzeggen kan, hoe veel dusdanig een werk zal komen te koſten; dit zeker te weten is waarlyk van geen klein belang; dog 't kan zelfs van de ervarenſte niet volſtrekt voorzegt worden, nadien 'er vele en verſcheiden toevallige en onverwagte verhinderingen in de weg konnen komen, die 't werk

werk tegengaan en de koſten vergroten: alhoewel de ervarentheid en goede *ordinantien* hier al zeer veel toedoen; wy zullen ons dan vergenoegt agten (en niet aan getallen, die dog geen verandering in de bewerking maken, binden) wanneer we U de weg aangewezen hebben die men doorgaans, om dit te weten, inſlaat; zonder ons egter te begeven in die overgrote arbeid, die zommige Schryvers der Veſtingbouw hier toe zo onnutteliyk gedaan hebben.

VOORBEELDEN.

1. *Men zal een Dyk maken breed in zyn Aanleg 72, op de Kruin 20, hoog 12 Voeten en lang 200 Roeden, hoe veel zal die dan komen te koſten?*

Ontbinding.

Zoekt hoe veel ſchagten natte Aarde tot de Dyk van noden zyn, dan zegt voor 3 ſchagten te graven geeft men 1 Ryksdaalder, wat voor de natte Aarde die tot de Dyk van noden is? 't Komende zal U aanwyzen hoe veel Ryksdaalders de Dyk, wegens 't graven en vervoeren der Aarde, zal komen te koſten.

de Aanleg 72
Kruin 20
——*add.*
92
helft 46
hoogte 12
——*mult.*
92
46
552

lengte 2400 Voeten, van 12 op een Roede:

——— *mult.*

220800

1104

———

1324800 droge Aarde die tot de Dyk behier by $\frac{1}{5}$ 264960 (hoort

——— *add.*

1589760 Natte Aarde.

Deze 1589760 gedeeld door 144; de *quotient* is 11040 schagten aarde die gegraven moeten worden, *divideert* dit door 3, of zegt 3 schagten kosten 1 Ryksdaalder wat 11040 schagten? komt 3680 Ryksdaalders, die 't *graafwerk* tot de Dyk zal komen te kosten.

Ik zegge *'t Graafwerk* tot de Dyk, om hier mede uit te sluiten alle andere kosten die 'er dan nog gemenelyk moeten gedaan worden aan *Materialen*, 't maken van *Watermolens*, *Sluizen*, en wat 'er van diergelyke dingen meer zyn, deze en alle andere onkosten die 'er in zommige gevallen, behalven 't *Graafwerk*, moeten geschieden, moet men by de voorgaande 3680 Ryksdaalders vergaren, om alzo ten naasten by te weten wat de Dyk zal komen te kosten: Want 't is geen vaste wet dat altyd 3 schagten Aarde een Ryksdaalder van vervoeren kosten, 't is 'er zo verre van daan, dat men tegenwoordig in een *exacte Calculatie* yder schagt op 2 gl. gerekend vind, daarom de *Heer Mallet* met regt zegt: *De kosten van 't vervoeren der Aarde hangen af van den aart der grond, en de afgelegentheid van de plaats waar men die na toe voert. Want na de diepte dat men de Grond of Graft uithaalt, en de Aarde verre of naby brengt, geeft men meer of min.* Voeg 'er by dat de bezolding zig ook schikt na dat 'er veel of weinig op die tyd te arbeiden is.

Byaldien men voorzag dat 'er om 't werk niet

stil

ſtil te laten ſtaan, behalven 't Graafwerk, om 't Hemel- en Wel-water weg te malen, van noden zyn 2 Watermolens en voor elk 2 Paarden, men zoude daar voor wel ſtellen mogen 600 - : :
Voor Karren, Kruiwagens en andere Gereedſchappen - - - - - - 800 - : :
't Maken van Kaden, Sloten, en 't opzetten van Soden, en nog andere kleinigheden - - - - - - - 2000 - : :
Onderhoud van Paarden, en kwade toevallen enz. - - - - - - - 800 - : :
Voor d' Opzienders, Schryvers enz. 400 - : :
11040 Schagten Graafwerk, yder Schaft 1 gl. arbeidsloon - - 11040 - : :
Houten *Magazyn* enz. - - - - 600 - : :

Beloopt de gehele Dyk 16240 - : :

Deze onkoſten konnen nog veel groter worden, als 't eens ſtormt, en als 't gemaakte of een deel daar van weer om verre raakt en wegſpoelt; dat ligtelyk geſchieden kan omdat de Aarde nog niet beſtorven is, maar nieuws vervoert: Men kan ook daar door genootzaakt worden nog eenige nieuwe watermolens te maken, om dit water weer weg te malen, ten einde dat 't werk zyn voortgang mag hebben: Ook als 'er ſluizen moeten wezen die de Landen van 't Hemelwater ontlaſten zullen.

Byvoegzel.

Het maken der Dyken, nu ter tyd, geſchied om verſcheiden redenen; waar onder geen van de minſte is, dat men buiten dyks Land binnen dyks tragt te maken; nadien men ziet dat 't buitendyks Land komt aantegroejen, en met 'er tyd te vermeerderen, zo dat men 't nodig agt vooreerſt in 't zelve ten minſten eenige waterleidingen en ſloten te

doorgraven, op dat 't water, dat 'er altemets op komt, daar door weer weg kan lopen; waar door de gronden dan harder worden, en met 'er tyd bekwaam zyn tot hooi of weiland. Die men dan, ten einde datze niet ligtelyk van een weinig ongemeen water overſtroomt worden, met een zomerdyk omringt. Wyders, wanneer deze Landen bekwaam en waardig bevonden zyn, wordenze met een goede Dyk omvangen, die aan de naaſte byliggende Dyk vaſt gehegt word.

Deze Dyk moet dan zo ſterk gemaakt worden, dat hy 't water, dat 'er voor heen loopt, in ſtormen wel kan wederſtaan: Waarom men overlegge waar de Aarde, die hier toe nodig is, zal gehaalt worden; ook hoe veel zyn aanleg, hoogte, *dofering* van zulke Aarde wezen moet, opdat hy 't gedagte *effect* kan volbrengen. Men moet ook tragten met een korte Dyk veel binnendyks Land te maken, denkende dat de ronte 't meeſte binnen zig ſluit (gelyk pag. 268 aangemerkt is) en 't gene naaſt met 't Rond *accordeert* ſluit meer in, als 't gene 'er verder af is. Voorts moet in agt genomen worden, waar de Dyk zal beginnen en eindigen, hoedanig hy zal lopen, waar 't water op hem meeſt zal ſlaan, daar hy 't *ſuffiſantſt* moet gemaakt worden; hoe veel Morgen Land hy wel binnen ſluiten zal, of 'er ook Sluizen in moeten wezen, waar door de Landen van 't Hemelwater ontlaſt worden; of 'er ook watermolens moeten zyn, om 't water dat den arbeid beletten kan weg te malen; of 'er ook een watermolen zal blyven, om 't Land droog te houden: Wat kreken en killen overdykt zullen worden: Men moet zo veel pogen als doenlyk is de hoogſte Landen in te dyken: Ook een naukeurige overſlag maken wat 't werk wel zal komen te koſten. Alle deze dingen moeten van te

voren, wel overwogen worden om op 't voordeligſte en met de minſte koſten te werken.

2. *Uit wat plaatze zal men de Aarde halen daar men de Dyk van maakt?*

Antwoord, Uit de plaats daar de Aarde 't beſt is, en met de minſte koſten van daan gehaalt kan worden.

Toegift.

Nadien de beſte Aarde grauwe kleigrond is, zo moet men tragten zo veel doenlyk is de Dyken van de naaſte grauwe kleigrond te maken; maar indien men geen kleigrond als zeer verre kan bekomen, zo moet men zig, om koſten te myden, van andere en digter bywezende Aarde bedienen; zandige Aarde houd niet wel zamen, dog als men genoodzaakt is zand te nemen, zo denkt dat 't zwartagtige beter dan 't witagtige is, ook dat 't zand van boven op 't veld niet deugt om mede te bouwen, omdat 't te mager is; dat uit de Aarde gehaald word is beter, altyd meer vettigheid hebbende: 't zand der Revieren agt men 't alderbeſt. *Het goede zand*, zegt de Heer MALLET, *word ligt gekend, wanneer 't nat word gemaakt, en dat 't niet aan de handen blyft hangen, want dan is 't een teken dat 't goed is, het ſlegteſte word modderig, wanneer men 't in 't water doet.* Moeraſſige aarde is beter als zandige, ſteenagtige Aarde is 't alderſlegts, en wil niet zamen houden.

Men moet ook de Aarde niet al te verre laten halen, want hoe digter men de Aarde haalt, hoe minder werk en koſten; ten ware dat de Aarde daar niet wel te bearbeiden was.

3. *Wanneer men ziet dat 'er aan de Dyk, om 't water te loſſen, een of twee Sluizen moeten weken, op wat plaats moeten die gelegt worden, en hoedanig moet men daar 't water na toe leiden?*

Antwoord.

Aangezien 't water na 't midſtip der Aarde poogt te dalen, weshalven 't zelve na de laagten toeloopt; waarom een vlakte die bynа waterpas ligt, de regte neerdalinge van 't water meer tegenſtaat als een vlakte die ſteiler is, of meer ſchuinheid heeft: dies moet men, om gedagte Sluizen te maken, de laagſte plaats aan de Dyk zoeken, daarze 't water Zeewaarts konnen uitloſſen; en 't water daar indiervoegen eenvlakkig doen na toelopen, dat 't 'er in een regte lyn op aan dryft, want dan zal 't raszer weglopen.

Byvoegzel.

Eer men tot 't maken van de Sluizen gaat, moet (behalven 't voorgaande) nog overwogen worden, hoedanig dat menze maken zal, met een of twee deuren, wat ſlag van deuren, of 'er ook Schepen doorvaren zullen, hoedanig de deuren zullen op een toegaan, wat en hoedanig *Fondament* en Gording, of menze eerſt van ſteen of hout zal maken: Als menze van hout zal maken, komt in *conſideratie* wat *Palen*, *Balken*, *Delen*, *Buiten*, *Spykers*, *Tzeren Schoenen*, *Spynen* en *Ringen* van noden zyn, hoe men de Palen in de grond zal krygen, door heien, *Ankers* inſlaan, of anders; wat deze *Materialen* en Arbeidslonen op die tyd en plaatze koſten, enz.

Zie hier wat *S. Stevin* in zyn *Sterktebouw door Sluizen* pag. 7. zegt; *aangaande de tweede ſoorte van Sluizen, dienende tot 't drogen der Landen, daar toe gebruikt men bekwaamelykſt Sluizen met puntdeuren (die ſommige noemen zwaaideuren en ſteekdeuren) welke gelegt worden onder de Dyken,* we-

wezende zodanig dat 't buitenwater leegſt zynde, de deuren van zelfs open gaan en water lozen, maar 't buiten water hoogſt wordende, ſluiten zelfs. Een weinig verder zeid hy, *Zulke ſteekdeuren hebben 't agterdeel dat 'er geen grote ſchepen met ſtaande Masten door varen konnen, omdat de Dyk daar op liggende belet doet.*

Ook moeten de Sluizen niet te diep zyn; want dan konnenze niet wel 't water loſſen, worden ligt met ſlyk bezet en ondiep; egter moetenze ook diep genoeg wezen; behorende 't *Fondament* omtrent eenvlakkig met de bodem van de Sloot of Waterleiding, waar door 't water daar na toeloopt, te zyn.

Tweede Byvoegzel.

Schoon dat men, na dat alle voorgaande zwarigheden overwogen zyn, dikwyls 't werk zoekt te beſteden, en daarom een beſtek opſtelt, waarin de voorwaarden die de Aannemers moeten gade ſlaan en navolgen begrepen zyn, zo oordelen wy evenwel onnodig te zyn U hier een beſtek voor te ſchryven, en daar bladen mede te vervulſen; want de beſtedingen geſchieden op vele wyzen, als zomtyds deelen van 't werk, altemets 't geheele werk in 't ruwe op te maken, en dan aan andere om 't overige te volbrengen: Ook wel in eenmaal om 't in zyn behoorelyke volle ſtaat te leveren; mede word 't dikwyls by ſchagren Aarde beſteed: En men kan zig niet na een Beſtek in alle gevallen *reguleren*; maar t' elkens moet 't beſtek na de hoedanigheid van 't werk *geformeert* worden: Welke redenen my genoegzaam aanzeggen dat ik U hier geen Beſtek moet voorſchryven, te meer als wy 'er byvoegen dat 't wezentlyke van 't Beſtek klarelyk uit 't voorgaande kan begrepen worden; en daar komt 't op aan: Daar men egter

nog

nog zwarigheid in maken kan zal men hier zeggen.

In 't Beſtek moet duidelyk uitgedrukt worden na wat mate de beſteding zal geſchieden; want hier in is groot verſchil, gelyk dat hier agter uit onze verhandeling van de Landmaten te zien is. Ook moet 'er wel aangemerkt worden, of de Beſteders of de Aannemers de tot de werking nodige *Materialen* en Gereetſchappen zullen bekoſtigen. Men bepaalt in 't beſtek dikwyls tegen wat tyd 't werk gedaan moet wezen. Wyders ſtelt men overal, daar de nalatigheid plaats hebben kan geldboeten, die groot of klein zyn na dat de zaak gewigtig is: Ook word wel in 't Beſtek gezet dat alle geſchillen by de Heeren *Directeurs* zullen beſchliſt worden; dog in 't Beſtek moeten geen dingen boven de mogelykheid gaan.

Wyders moeten de Heeren *Directeurs* of Beſteders na datze te voren omtrent bewuſt zyn wat 't werk zal komen te koſten, de beſteding omtrent voor zo veel geld zoeken te doen alsze oordeken dat 't billyk is, egter denken dat haar de minſte koop dient; ook behoordenze de bekwaamheid van den Aannemer in agt te nemen.

De *Aannemers*, moeten haar van alles wel laten onderrigten, de plaatze daar 't werk wezen zal, die dan al gekielſpit is, bezien, en denken dat de koſten gemenelyk in 't werken nog aangroejen; zy moeten 't ook niet weiniger, alsze door voorgaande *calculatie* (daar zig 't werk niet na rigt, maar de *calculatie* moet na 't werk gerigt zyn) en overweging bevinden dat 'er aan verdient behoorde te worden, aannemen.

4. *Eenige Heeren willen laten maken een Wal, na een* Profil, *begeren te weten hoe veel 't Graafwerk zal komen te koſten, ook hoe diep de Gragt moet*

moet zyn opdat haar boven breete 10 Roeden worde, en de doçering *voet op voet; wat ſtaat hier dan te doen?*

Ontbinding.

Bezie't *Profil Figuur* 253., laat de Aanleg AE. Fig. 72, de binnen *doçering* AC. 18, de hoogte BC. of DF. 18, de buiten *doçering* DE. 10, de Aanleg der Borſtweer RF. 20, de uitwendige *doçering* NF. 2, de inwendige RO. 1, de binnen hoogte HO. 6, de buiten hoogte GN. 4. de breete van't Bankje SR. 3, de hoogte SP. 1 Voet, en de lengte van de Wal 30 Rynlandze Roeden wezen. 353.

AC.	18		Borſtweer.	
DE.	10	verg.	HO.	6
	28		GN.	4 verg.
van AE.	72			10
Reſt BF.	44		2)	5
by AE.	72		ON.	17 verm.
	116	*Trapez.*	GHON.	85
helft	58			
hoogte	18	verm.	NF.	2
inhoud ABFE	1044		½GN.	2 verm.
GHON.	85		△GFM.	4
GFN.	4		OR.	1
HOR.	3		½OH.	3 verm.
Bankje	3		△HOR	3
		verg.		
	1139	inhoud van't *Profil.*		
½ hier by	227½			
	1366½	inhoud van't *Profil* der Gragt.		

Nu werkt zo als in't *derde Voorbeeld* pag. 562. getoont en bewezen is.

Van

De halve Aanleg der Gragt 60

$\sqrt{\quad}$

van 't □ 3600

Trekt de inh. des *Profils* 1367 na genoeg.

2233

$\sqrt{\quad}$

47

Van 60 ½ Aanleg der Gragt

Reſt 13 de begeerde diepte.

Om de Koſten te vinden.

De inhoud van 't *Profil* der Gragt 1367 *gemultipliceert* met de lengte, zynde 30 Roeden of 360 Voeten, komt 492120 Voeten of 3417½ Schagten; nu ſtelt 3 Schagten koſten 4 gulden: wat 3417½ Schagten? Komt 4556⅔ guldens, die 't graafwerk, volgens deze rekeninge, zoude komen te koſten.

Byvoegzel,

Dykwyls word ook begeerd te weten, hoe veel Arbeiders vannoden zyn om een Wal of Dyk in zekere bepaalde tyd op te maken; of zeker getal van Arbeiders gegeven zynde, in omtrent hoeveel tyd, zodanige Wal zoude kunnen gemaakt worden: Daaromme om zulks te *calculeren* zo moet men weten, hoe veel Aarde 1 of meer Mannen in een zekere tyd kunnen bewerken, het welk dan door de ondervinding bekent zynde, kan de *calculatie* ligt geſchieden:

Men rekent gemeenlyk dat 2 Man in een dag 5 ſchagten Aarde kunnen vervoeren, te weten als de grond goed te bearbeiden is, en niet te ver gebragt moet worden: Dierhalven om eerſt te vinden hoe veel Arbeiders vannoden zouden wezen om voorgaande Wal, by voorbeeld in een Maand of

30

30 dagen op te maken, zo werkt door de *Regel van Vyven*, aldus.

't Werk.

Dag	Schagt.	Dagen
1	5	30?

komt 150 schagt.

Schagt.	Man.	Schagten
150	2	3417½?

komt 45 Man,

Of Kortèr.

Dag 1 > Man. < 30 Dagen
Schagt. 5 > 2 < 3417½ Schagt.

30 Dag. mult. 150

1 Dag. mult.

3417½
2
6835

komt 45 Man; na genoeg, die zodanige Wal in 30 Dagen, na deze rekening zouden kunnen opmaken.

Om de tyd te vinden, by voorbeeld 30 Arbeiders gegeven zynde.

Man.	Schagt.	Man.
2	5	30?

komt 75 Schagt.

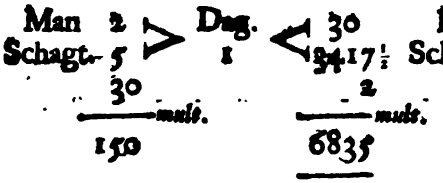
Schagt.	Dag.	Schagt.
75	1	3417½?

komt 45 Dagen

Kor-

4.45.
8.90
2.22½
11.12½

Korter.



komt 45 Dagen, in welke tyd 30 Man die Wal zouden kunnen opmaken; voor zo ver 't bewerken des Gronds aangaat.

Toegift.

Hier uit is ligtelyk te verstaan, hoe-dat men ten naasten by weten kan hoe-veel Aarde tot een Vesting of verschanssing van doen is; hoe veel dat 't graafwerk zal komen te kosten; mitsgaders hoe veel Arbeiders van doen zyn, om het werk in een gezette tyd optemaken; of een getal Arbeiders gegeven zynde, hoe ras het werk kan voltoit worden; zonder zo een grote onnutte *calculatie* te doen, als eenige Schryvers van de Vestingbouw gedaan hebben, die anders niet en doen als de Leerlingen wat werk te geven; dewyl dog deze voorrekening niet net *Proportieert*: Dieshalven zal ik hier afstappen, en zeggen met de Heer MALLET dat *'t schoonste overtog om een plaats te versterken, is de Wallen niet al te hoog te maken*, wy voegen 'er by datze ook niet al te dik moeten wezen, om onnutte kosten te myden. Alle welke dingen Gy, na dat Gy 't volgende Hoofddeel doorlezen hebt, noch klarelyker zult bevatten.

V. HOOFD-

V. HOOFDDEEL.

Van 't vervoeren der Aarde, om daar een Wal of Dyk van te maken, wat getuigen zyn, 't opzetten der zoden, onderzoek of alles wel gemaakt is, en 't verhogen der Landen, enz.

EERSTE LID.

Hoedanig en waar door de Aarde vervoert word.

ALs de Aarde week genoeg is om gegraven te worden, graaft menze doorgaans met ſchuppen of ſpaden; maar niet week genoeg zynde wordze eerſt door eenig ander gereetſchap bekwaam gemaakt; en dan in *Kruiwagens*, *Karren*, *Vlotten* of ook wel in *Rugkorven* geworpen; dog ik gelove dat de eerſte meeſt en de laatſte minſt hier te Lande gebruikt worden. De Kruiwagens vol Aarde geworpen zynde, worden gelyk elk weet, van Menſchen over daar toe gemaakte gangen gekruit; daarom moeten de Kruiwagens ligt wezen, op datze de Kruyers niet te zeer vermoejen: De gangen daar over gekruit word moet men in diervoegen ſchikken, dat de Arbeiders malkander niet verhinderen; daarom behoorde 'er een bezondere gang te wezen, daar over de Kruiwagens, weer om moetende, gebragt wierden; ten ware dat veel Kruyers agter malkander over een gang gingen, en de Aarde agter een neerſtorten, op dat de agterſte weer voor af komt te gaan: Terwyl dat de Kruyers de Aarde weg brengen, hebben de Gravers weer andere Kruiwagens gevult, ten einde datze voort weer mogen wegkruyen. De Karren verſchillen in grote, zommige worden

van een en andere van twee Paarden getogen; dienen gemenelyk om de Aarde, die al te ver te kruyen zoude wezen, aan te brengen. De Rugkorf vol Aarde word op de Rugge gedragen, ter plaatze daarze wezen moet, houd omtrent een halve voet Aarde.

TWEEDE LID.

Wat Getuigen zyn, haar maakzel, en waarze toe dienen.

Getuigen, die van eenige ſpotswyze *Papen* genoemt worden, zyn zekere hoogten die men in 't vervoeren der Aarde laat ſtaan; en worden aldus gemaakt: Een van de *Ingenieurs* of Opzienders laat ter bekwame plaatze in 't by zyn van den Aannemer, dat is daar 't niet te hoog of te laag is, een Rond kielſpitten, en daar midden in een paaltje ſlaan; zo diep dat zyn bovenſte gelyk 't groes komt, dan zegt men de Getuige gemaakt te zyn; rontom dezelve word de Aarde weg gehaalt; maar zy moet niet aangeraakt worden, 't gras moet 'er op blyven ſtaan; men maakt hen onder breder als boven, omdatze bekwamelyk zal blyven ſtaan: De Aarde om de Getuigen weg gevoert zynde, kan men, zo lang de Getuige in wezen is, zien hoe diep daar ter plaatze gegraven is; want boven op 't paaltje, dat in 't groes des Getuige geſlagen is, maar een platte ſtok met 't een einde leggende, en die waterpas houdende, en met de Roede metende de Lootlinie van de Bodem van 't gegravene, zo hebt Gy de diepte die daar gegraven is.

De *Aannemers* pogen de Getuigen op de hoogſte plaatzen te maken, om daar na in 't meten te meer diepte te hebben; maar de *Ingenieurs* of Opzienders is de zorg bevolen om die voor haar op hoge

en

en lage plaatzen te tekenen, ten einde men de middelmate bekomt.

Om de nuttigheid der Getuigen of Papen te tonen, ſtel ik, dat 'er een regtſtreepſt Driehoekig gat gegraven is, wiens platte inhoud *volgens 't zevende Voorbeeld pag.* 199. gevonden word 100 □ R.; waar in men 3 Getuigen heeft laten ſtaan: De eene hoog boven de bodem van 't gegravene 12, de andere 14, en de derde 16 Rynlandze Voeten: Hier uit is ligtelyk te rekenen, (want 't is niet anders als van een *Prisma* of Zuil, wiens grondplat of *Baxis* 100, en de hoogte 14 bekent is, de inhoud te vinden) dat 'er 201600 *Cubiſche* voeten Aarde uitgegraven is.

DERDE LID.

Wat 'er na de overſlag van koſten eerſt te doen ſtaat.

Aldereerſt, na dat men een overſlag van koſten, (die zeer veranderlyk is; want na dat de Aarde ver en moejelyk moet gehaalt worden, zal den arbeid en de koſten zig ſchikken) moet men de Dyk of Wal, Gragt en hare *doçeringen* laten kielſpitten; en daar na een vaſte peil ſtellen, opdat de Aannemers zien mogen hoe verre en waarze de Aarde zullen halen, hoedanig de grond daar is geſtelt, wat killen of ſloten men zal moeten dempen, lettende dat de Dyks hoogte zal gemeten worden na 't vaſte peil, en niet na de ongelyke grond die daar by ligt.

VIERDE LID.

Eenige deugdelyke dingen aan een Dyk.

Het is zeer nuttelyk de nieuw aangebragte Aar-

de t' elkens neer te ſtampen, opdatze vaſt in den anderen komt, en 't zakken zo veel niet onderworpen is: Ook houden 't de Schryvers der Veſtingbouw zeer goed dat men de Wallen in 't maken met eenig bindent kruid doorzaje, als *Haver*, *Gras* of *Burgundiſche Klaver; geen Kruit* zegt *Fournier* pag. 102. *dat zo weelderig en zo diep zyn wortelen ſchiet;* dieshalven indien dit aan de Wallen zo voordelig is, zal 't aan de Dyken ook zeer goed zyn.

Men maakt op zommige plaatzen, en wel inzonderheid aan de Stranden en Oevers van grote Wateren, die zig na de wind *reguleren*, eer men tot 't maken van de Dyk gaat, eerſt een Agterkade, dat is een klein Dykje, 't welk men voor aan 't water legt, om niet al te ligt daar van overvallen te worden; want dan is 't arbeiden gedaan; en 't is warelyk ook zeer goed voor een nieuw gemaakte Dyk, om de ſlag des Waters kragteloos te maken.

Een nieuw gemaakte Dyk behoorde men tegen de eerſte Winter te bezorgen; want de Aarde nog los en onbegroeid zynde, kan met een kleine ſtorm weer aan 't bewegen, en wegſpoelen geraken. Waarom 't hoog nodig is, als de Dyk voor een magtig water ligt, dat men de buiten vlakte met Ryswerk of Takkeboſſchen beſlaat; die dan na reden dat 't daar voor heen lopende water in 't ſtormen kragtig is, ſterk moeten zyn; tot dien einde leit men ook wel zware ſteenen voor dit Ryswerk: Dog indien 't water dat 'er voor heen loopt niet heel magtig is, word die maar met ſtroo bekramt, opdat de Dyk voor dat jaar bewaart blyft, de Aarde beſterft, en men in de volgende jaren die koſten ontgaan mag.

VYF-

VYFDE LID.

Van't bezoden der Dyken of Wallen.

Gemenelyk als de Aarde tot de Dyken of Wallen gebragt is, en men die niet met Muuren, om koſten te myden, mag bekleden, zet men die met zoden op, welke zoden worden van goede begroeide mullige aarde geſtoken, voor een halve voet breed en dik, ongelyk van lengte na de deugt der grond, lopende agter ſpits toe, zodatze daar geen dikte hebben; ten einde zy met de andere Aarde, die men daar ook tuſſchen mengt, een eenige *Maſſe* of Lighaam komen te maken; daarom moetenze wel digt in malkander geklopt worden, en doorzaait met *Haver*, *Hondstant* of eenig ander bindent kruid. Om de zoden te gebruiken of op te zetten, legt men de eerſte lage eenige Duimen onder de Aarde, en hegt die met houten pennen vaſt; de tweede lage moet midden op de zamenvoeging der onderſte komen; alzo tot boven toe verbindende, zal 't werk goed worden: Mits lettende dat dezelve buiten wel eenvlakkig komen te liggen, 't welk door 't afſteken der ongelykheden genoegzaam kan geſchieden.

Fournier en *moderne Ingenieurs* zyn van gevoelen dat 't zeer goed is, om een vaſter aaneenhouding te erlangen, tuſſchen de zoden eenige groene takken te leggen, en wel zulke die niet boven een Duim dik zyn.

Men ziet ook dat men om een buiten vlakte van een Wal met Zoden te bekleden, tot des zelfs *Fondament*, eenige ſtyf gebondene, en met pennen vaſt geklopte Takkeboſſchen, (wiens overblyvende holligheden met Aarde gevult worden) legt.

ZESDE LID.

't Onderzoeken of alles wel gemaakt is.

Hoe onderzogt word of 'er de behoorlyke diepte gegraven is, kan men in pag. 578. zien: En in myn *dertiende Werkſtuk* is getoont hoe men de hoogte van een Dyk, boven 't daar byliggende Land, meten kan; daar op is in 't *veertiende Werkſtuk* geleert de *doçering* of overvalling te meten: Deze dingen dan werkſtellig makende, ziet men of de hoogte en *doçering* van een Dyk of Wal gemaakt zyn of niet; want als Gy die zo bevind alsze wezen moeten, zo is 't werk wel gedaan, en anders kwalyk.

Maar nadien 't Veld dat by de Dyk ligt dikwyls niet even hoog of Waterpas is, zo moet de Dyk, alsze na een vaſte peil gemaakt is, op de eene plaats hoger boven 't Land zyn als op de andere; en dewyl dat de Dyken haar hoogte, gemenelyk in 't opnemen moet gerekent worden, boven 't vaſtſtaande peil, of een Waterpas ſtuk Lands, zo zal 't heel nodig zyn hier te tonen, hoe men weten kan of de Dyk boven 't vaſte peil zyn vereiſchte hoogte heeft of niet.

Meet ter plaatze daar 't vaſte peil ſtaat, dat deurgaans omtrent de Dyk is, *volgens 't dertiende Werkſtuk* of de Dyk of Wal zyn beſtipte hoogte daar heeft, en dat zo niet bevindende, laatze dan daar eerſt op haar regte hoogte maken; voorts ſtelt 't *Aſtrolabium* (dat ik hier toe hier ter plaatze nemen zal, al vind men veel andere *Inſtrumenten* door wiens behulp 't zelve kan geſchieden) zodanig dat twee vaſte *viezieren* regt op na een Lootlinie komen te ſtaan, en de andere twee vaſte *viezieren* gelyk de kant van de Dyk, daarze haar hoogte heeft;

daar

daar door zult Gy dan konnen zien, waar de Dyk te hoog of te laag is, en ofze wel of niet wel is; want de kant overal gelyk met de gezigtſtraal die door de waterpaſſe vaſte *viezieren* gaat, bevindende, heeft de Dyk zyn hoogte; maar daar men tegen aanziet isze te hoog, en daar men over heen ziet te laag.

Anders.

Laat ter plaatze daar't vaſte peil ſtaat Lootlinig een baken ſteken, bind daaraan een teken, zo hoog boven't vaſte peil, als de *Aſtrolabium* ſtok boven de Aarde en de Dyks hoogte t'zamen moeten wezen; dan ſtelt't *Aſtrolabium* op de Kruin van de gemaakte Dyk, zo hoog boven de Aarde als Gy te voren, doen't teken aan de ſtok gebonden wierd gerekent hebt, in diervoegen dat twee vaſte *viezieren* regt na de Lootlinie komen te ſtaan, en de andere twee vaſte regt op de getekende ſtok aan; als dan't teken, dat aan de ſtok gemaakt is, door de *Horizontale viezieren* gezien word, zo heeft de Dyk zyn begeerde hoogte; maar byaldien de gezigtſtraal onder't teken heen loopt, isze te laag, en daar boven heen gaande, te hoog, zo veel als't verſchil tuſſchen't teken en de gezigtſtraal is: Dit alle 10 of 15 Roeden doende, zult Gy zien of de Dyk zyn hoogte heeft of niet.

Nog anders.

't Zal niet onnut zyn hier deze *Examinatie* na de manier, van de *Profeſſor A. Metium* te verrigten; nadien die zonder *Inſtrumenten*, alleen door Stokken, kan volvoert worden.

Aanmerk in de 354*ſte* Afbeelding CE. voort't Meyveld, of een waterpaſſe met't vaſte peil; in C. een lange Stok met een teken D. Lootlinig opge- Fig. 354.

rigt, zodanig dat D. eenige Voeten hoger komt als de Kruin van de Wal of Dyk, wy nemen 4 Voeten; voorts zet op de Kruin in A. regt op een Stok 4 Voeten boven de Aarde: Dan ziet van B. na D., en als in dezelfde gezigtſtraal de *Horizont* word gezien, zo heeft de Dyk of Wal zyn bedongene hoogte; maar als men van B. onder D. de Zigteinder ziet, zo is de Wal of Dyk te laag, zo veel als men boven B. over D. de *Horizont* ziet, en anders te hoog.

Schoon deze manier eenige onzekerheid met den eerſten opſlag ſchynt inteſluiten, door dien, als men boven de vlakte des Aardkloots verheven is, de zienlyke *Horizont* beneden de ware gezien word; zo zal dit egter hier in geen verſchil konnen by brengen, om de kleine *diſtantie* van de Stokken, in opzigt van de grote lengte der halve midſtreep van den *Horizont*; en op die grote lengte is't verſchil ook nog heel weinig, want 30 Voeten boven 't Waterpas zynde, is de zienlyke *Horizont* maar 6 *minuiten* beneden de ware Zigteinder.

Nog anders.

Men kan die *examinatie* ook zeer gemaklyk door de Waterwaag, welke pag. 153. beſchreven is, verrigten als volgt.

Steekt de Waterwaag op de kruin van de Dyk of Wal, daar die bevonden is zyn regte hoogte te hebben, dan neemt een gladde ſtok, bind daar een wit papier aan, zet die lootregt nevens de Waterwaag op de grond, en ſchuift 't papier op die hoogte tot dat 't in de gezigtſtraal van 't water in de waag is; gelyk by de *2de manier van 't dertiende Werkſtuk* gedaan is, dan gaat een met die Stok, een eind

van

van daan, namelyk ter plaatze daar men de hoogte onderzoeken wil, en zet de Stok op de grond, en de Meter ziet over de gezigtſtraal van 't Water, indien dan het aan de Stok gebondene onverrukt geblevene Papier in de gezigtſtraal des Waters bevonden word, zo heeft de Dyk of Wal aldaar zyn begeerde hoogte, maar wanneer het papier lager is als de gezigtſtraal, zo is de Wal daar te laag, namelyk zo veel als de gezigtſtraal hoger aan de Stok raakt; maar 't Papier hoger zynde, zo is die daar zoveel te hoog, als de gezigtſtraal des Water lager bevonden word: Op deze wyze kan men de Waterpaſſe hoogte van de gehele Dyk of Wal *examineeren*.

ZEVENDE LID.

Landen te verhogen.

Een Landman wil een ſtuk Lands, zynde een Regthoek, lang 606 en breet 186 Voeten, daar van 12 een Roede zyn, een halve Voet alomme verhogen; en omdat 't zelve met een Sloot van 6 Voeten bodem wyte ter diepte van 3 Voeten onder 't Land omvangen is, begeert hy aan yder kant 4 Voeten af te nemen, en die tot de Sloots diepte te graven: Hoe veel Aarde zal hy dan nog te kort komen om zyn voorgenomene hoging te doen?

Bezie de 355*ſte* Afbeelding, *a b c d*. is 't Land; aanmerk DC. *parallel* met *c d*, DA. met *d a*, AB. met *a b*. en BC. met *b c*., zodanig dat de *Perpendiculare diſtantie* tuſſchen deze evenwydige is 4 Voeten; dan zal ABCD. afbeelden 't Land dat 'er, als men 'er vier Voeten rondom afgegraven heeft, nog overblyft. Fig. 355.

Multipliceert de lengte *d c*. 606 met 4, 't *product* 2424 nog met de diepte 3, komt 7272 *Cubic*-Voeten,

ten, die aan de zyde *dc.* uitgegraven worden, en net zo veel word ook van de zyde AB. gegraven: Nu is BC. en AD. elk nog lang 178 Voeten; deze vermenigvuldigt met 3 en 4, zynde de brete en diepte van 't Lighaam dat aan die kant afkomt; 't *produkt* is 2136 Teerlingze-Voeten, die aan een zyde BC. of DA. afgegraven worden, dies vergaart 't verdubbelde by 14544, zynde 't gene dat van beide lange zyde gehaalt word; men vind dan dat 18816 *Cubic*-Voeten aan de kanten afgegraven worden. Wyders *multipliceert* DC. 598 met BC. 178; 't *produkt* 106444 □ V. is de inhoud ABCD.; en zo veel Teerlingze Voeten Aarde zou men moeten hebben by aldien men 't Land een voet verhogen moeſt; maar nu 't een halve voet wezen zal, moet 'er de helft, dat is 53222 *Cubic* Voeten Aarde zyn: Hier af de voorgevondene 18816, reſt 34406 *Cubic*-Voeten, die 'er nog te kort komen om de voorgenomene hoging te volbrengen.

Om deze reſterende Aarde te erlangen, zou men de Sloten, die nu maar 3 Voet diep zyn, dieper konnen uithalen.

VI. HOOFD-

VI. HOOFDDEEL.

Van de Pegelkunde, of 't Wynroejen.

BY de naam van Wynroejen, verſtaat men die wetenſchap, welke leert vinden, hoeveel nat, by voorbeeld Wyn, Olie enz. in een Vat is of 't zelve inhouden kan: Alhoewel deze wetenſchap zomtyds van zodanige geoefent word, dat geen Landmeters zyn nog de Meetkonſt verſtaan; egter om dat dezelve tot de Meetkonſt behoort en daar in gegrond is, en een Meter hier van niet behoord onkundig te zyn, zo voegen wy 'er die hier met by.

Men gebruikt tot 't Roejen zekere Roeden, of Roeiſtokken die van hard Hout, Yzer of Koper gemaakt en in verſcheide kleine delen gedeelt zyn, gelyk we hier na leeren zullen; en deze zyn wederom voornamelyk driederlei, als

1. *De Gemeene* }
2. *De* Quadraat } Roede
3. *De* Cubic }

Door de gemene en *Quadraat* Roede worden allerlei Vaten, 't zy die gelyk of ongelykvormig zyn, gemeten; maar door de *Cubic* Roede alleen de gelykvormige; zynde de gelykvormige Vaten zodanige, wiens Bodems en Sponnings diepten, en de lengten tot malkander *geproportioneert* zyn.

1. *Hoe word de gemene Roede gemaakt?*

Ontbinding.

Neemt een dunne houte of kopere Roede, van 1. 2. 3. 4. of meer Voeten lang, deelt yder Voet in 10 Duim, yder Duim in 10 delen of Greinen, yder Grein weer in 10; zo dat yder Voet in 100 of 1000 deelen gedeelt is, dog hoe kleinder verdeling

deling hoe beter: Deze delen naukeurig op eene zyde der Roede gezet zynde, is de Roede veerdig. Zo dat deze Roede verdeelt is, op dezelve wyze als de Landmeters Roede, daarom men die ook wel daar toe gebruiken kan.

Om nu deze Roede tot 't gebruik bekwaam te maken, zo moet men een vierkante Bak, die de gedaante heeft van een *Cubus* of vierkantig *Prisma*, naukeurig laten maken, indiervoegen dat die overal wel vierkant is, en de binnenſte zyden wel glad zyn; zodanig een Bak dan hebbende, zet dezelve naukeurig waterpas, giet daar eenige Mingelen of Kannen Water in, ik neem by voorbeeld 20 Mingelen; zoekt dan de inhoud van 't Water in de Bak, na de delen der Roede, op die wyze als pag. 509. geleert is; te weten, meet de lengte en brete van de Bak, en de hoogte van 't daar in gegotene Water; ik ſtel dat de lengte en brete van de Bak was 1 Voet of 100 delen, de hoogte van 't Water in de Bak 8 Duim of 80 delen; dit in malkanderen *gemultipliceert*, komt 800000 □ic deelen der Roede, voor de Inhoud van 20 Mingelen Water, deze 800000 gedeelt door 20, komt 40000 □ic deelen voor 1 Mingelen.

't Gebruik der gemene Pegel-Roede.

Vervolgens door deze Roede te vinden hoe veel Mingelen een Vat, 't zy groot of klein, inhoud, zo moet men eerſt de Inhoud des Vats, in *Cubiſche* deelen vinden, 't welk op verſcheide manieren volbragt word, als

1. Zo word de inhoud gemenelyk gezogt, door 't middelen van de Bodems en Sponnings diepten, en daar door 't Vat in een *Cylinder getransformeert*, die met 't Vat gelyke inhoud heeft, 't welk geſchied op de volgende wyze:

Meet

Meet met de Roede de beide Bodems en de Sponnings diepte des Vats, ook de lengte van 't Vat; indien de Bodems ongelyk zyn, *addeert* ze, de *ſom halveert*, deze helft is een *aqueerte* of gemiddelte Bodems diepte; deze vergaart by de Sponnings diepte, de helft van de *ſom* is de *aqueerte* diepte des Vats, of voor de *Diameter* des *Cylinders* GK.; hier door vind men volgens 't *Voorbeeld pag.* 512. de inhoud des Vats. 5

By voorbeeld, ik *poſeere*, dat de eene Bodems diepte AD. was 2 Voet, 8 Duim, 6 Grein of 2.86 delen, de andere BC. 2 Voet, 9 Duim of 2.90 delen, de Sponnings diepte EF. 3 Voet, 2 Duim of 3.20 delen, en de binnen lengte des Vats AB. 4.50 delen. Fig. 356.

't Werk.

AD. 2.86 — BC. 2.90 — *add.* 5.76 — 2) — *aqu.* Bod. d. 2.88

aqu. Bod. d. 2.88 — EF. 3.20 — *add.* 6.08 — 2) — *Diam.* GK. 3.04

GK.

100 - - - 314 - - - 3.04?

Circumf. 9.5456

¼ GK. 76 — *mult.*

de Cirkel GK 7.254656

bin. lengte AB. 450 — *mult.*

32.645952

Komt de inhoud van 't Vat 32.645952 *Cubiſche* delen, dat is, 32 □ic Voet, 645 □ic Duim, 952 □ic Grein.

2den

2*den* Zo word de inhoud van een Vat ook wel van zommige gezogt door 't middelen van de inhoud des Bodems, en des Ronds der Middeldiepte, op deze wyze: Zoekt de inhoud van de Fig. 356. *equeerte* Bodem en van het Rond der Middeldiepte, *addeert* beide zamen, de helft van de *ſom multipliceert* met de binnenlengte, 't *product* is de inhoud van 't Vat in *Cubiſche* delen.

't Werk.

equ. Bod. d.

100 - - - - - 314 - - - - 2.88?

288

mult.

Circumf. 9.0432

¼ Bod. d. 72

mult.

komt 't Rond AD. 6.511104

Mid: diepte

100 - - - - - 314 - - - - 3.20?

320

mult.

Omtrek 10.0480

¼ Mid. d. 80

mult.

komt 't Rond EF. 8.038400

't Rond AD. 6.511104

add.

14.549504

2)

equ. Bod. gk. 7.274752

bin. lengte AB. 450

mult.

33.736384

Komt de *Cubiſche* inhoud des Vats na deze bewerking 33.736384 delen.

Of

Of volgens de Toegift pag. 236. *korter, aldus:*

aqu. Bod. d. 2.88 Mid. d. EF. 320

't□. 8.2944 't□. 10.2400

't□. 8.2944

add.

18.5344

2)

't□ gk. 9.2672

1000 - - - 785 - - - 9.2672?

785

mult.

komt 't Rond gk. 7.274752

AB. 450

mult.

De ⊟ic inhoud 33.736384

als voren.

Maar beide deze manieren, zyn niet naukeurig genoeg; want de eerſte *ſupponeert* dat de binnenruimte, of ⊟ic inhoud van 't *aqueerte* ſtuk ALG. gelyk de inhoud van 't ander MLE., namentlyk, zo als die beide rondom 't Vat lopen, is; dat egter niet wezen kan, omdat niet alleen 't ſtuk ALG. in *Profil* kleinder is als 't ſtuk LME., maar ook de omtrek GK. kleinder, als de omloop EF., gevolglyk minder inhoud: De tweede manier. ſtelt de *aqueerte Diameter* gk., die door 't middelen van de bodem en des Ronds van de ſponnings diepte ontſtaat, iets groter als de vorige, dog is mede niet na genoeg; egter is 't verſchil niet zo ver van de ware, als 't vorige. Fig. 356.

3. By aldien de Duigen des Vats regtlinig gebogen waren, gelyk *Figuur* 357. vertoont, men zoude dan de inhoud zeer *correct* vinden kunnen, Fig. 357.

zoc-

zoekende de inhoud van de 2 afgekorte kegels A EFDA. en EBCFE. op die wyze als pag. 519. geleert is.

Fig. 357. Laat ons eens zien hoeveel dit van de voorgaande manieren verſchilt.

't Werk.

½ EF. 1.60
½ AD. .144
——*ſubſt.*

	½ AB. of AI.	½ EF.
EI. 16	2.25	1.60?
1	10	10

——*mult.*

komt GH. 22.50
GK. 2.25
——*ſubſt.*
KH. 20.25

't Rond AD.	6.511104	't Rond EF.	8.0384
⅓ KH.	6.75	⅓ GH.	7.50

——*mult.* ——*mult.*

Con. ADH. 43.949952 *Con.* EFH. 60.288000
Con. ADH. 43.949952
——*ſubſt.*
afgekorte *Conus* EFDA. 16.338048
2
——*mult.*
32.676096

Komt 32 □ic Voeten, 676 □ic Duimen, 96 □ic Gr. voor de inhoud van't Vat AEBCFDA.

Hier ziet men nu klaar, dat de voorgaande eerſte manier te weinig uitlevert; want hier de Duigen regtliniſch gebogen zyn, egter de inhoud groter komt als tevoren, daar men de Duigen kromliniſch ſtelde; dat niet wezen kan, om dat ligt begrepen word, dat een kromliniſch gebogen Vat meer in ſluit als een dat regtliniſch gebogen is.

4. Dewyl dan door deze manieren de *Cubiſche* inhoud

inhoud nog niet naukeurig genoeg gevonden is, zo zullen we nog op een ander wyze zien; of men die niet nader bekomen kan.

Stelt dierhalven dat de kromme Linie der Duigen AEB. een Boog of Stuk van de omtrek eens *Cirkels* is, wiens *centrum* in O. is, gelyk die van de meeſte Vaten in der daat zodanige zyn, of ten minſten zeer na daar met overeen komen, en wel daar voor genomen mogen worden; hoewel andere willen dat zulke Boog een ſtuk van de omtrek eenes *Ellipſis*, of van de kromme Linie eener *Parabel* is; daarom zoekt de *ſuperficiaal* inhoud van 't *Segment* AE., het dubbeld, zynde voor de 2 *Segmenten* AE. en EB. dewelke gelyk zyn, *gemultipliceert* met de omtrek van de gemiddelde diepte des Vats, komt de *Cubiſche* inhoud van de 2 *Segmenten*, te weten zo als die rondom 't Vat loopen; dit *geaddeert* by de *Cubiſche* inhoud van 't Vat wiens Duigen regtliniſch gebogen zyn, tevoren gevonden, de ſom zal de ware inhoud wezen. Fig. 357.

't Werk.

½ AB. of AI. 2.25	EF. 3.20
—— √	AD. 2.88
't □ AI. 5.0625	—— *ſubſt.*
EI. 16) —— *divid.*	32
31.64, ½	2) ——
EI. 16	EI. 16
—— *add.*	
Diam. 31.89, ½	
2) ——	
Rad. EO. 15.90, ½	EO. 15.90, ½
EI. 16	AI. 2.25
—— *ſubſt.*	—— *mult.*
IO. 15.74, ½	35.7757
	2) ——
	Δ. AEO. 17.8878, ½

AO.	*Rad.* AIO.	AI.
15.90	90°	2.25

komt AOE. 8 -8'

10000	31415	31.80, ½

31.80, ½ —— *mult.*

Circumf. 99.901883
¼ *Diam.* 7.95 6¼ —— *mult.*

't geh. Rond 794.2206

Omtrek	't Rond	Boog AE.
360°	794.2206	8°-8'
21600'		488'
8) 2700		8) 61

Komt de *Sector* AOE. 17.9435
△ AOE. 17.88785 —— *ſubſt.*
Segment. AE. 5565
2

Segm. AE. + EB. 0.11130
EF. 3.20
aqu. Bod. d. AD. 2.88 —— *add.*
6.08
2) ——
gemidd. diepte 3.04

doet *Circumf.* 9.5456 tevoren gevond.
Segm. AE. + EB. 1113 —— *mult.*
1.062425
inhoud 32.676096 tevoren gevonden. —— *add.*
33.738521

Komt

Komt de inhoud des Vats 33.738521. *Cubiſche* delen.

En ſchoon wy wel weten dat deze manier op 't uiterſte genomen, nog niet volkomen naukeurig is, zo is ze egter zo na aan de waarheid, dat 't verſchil zeer gering en genoegzaam van geen belang is.

De inhoud dan des Vats in *Cubiſche* delen gevonden hebbende, worden vervolgens ligt gevonden de Mingelen die 't zelve inhoud, als men zegt de *Cubiſche* delen van 't hier voren gemetene *Prisma*, te weten 800000 geven 20 Mingelen, wat geven de gevonde *Cubiſche* delen des Vats? of als men de *Cubiſche* delen des Vats door de delen van 1 Mingelen, namelyk 40000, deelt.

Dus vind men de inhoud des Vats

Na de 1ſte manier	816.12	
2de - - -	818.14	Mingelen.
3de - - -	816.90	
4de - - -	843.45	

Waar uit men ziet, dat door de 3 eerſte manieren de Inhoud te weinig komt; dog het verſchil zal minder wezen, hoe de Vaten minder Buiks hebben: En om dat de laatſte manier zeer wydlopig en mocjelyk is, zo gebruikt men in de *Practyk*, om de ☐liche Inhoud des Vats te vinden, gewoonlyk de 2 eerſte manieren, en neemt de gevondene Inhoud voor de ware aan.

Dog deze Roede word in 't pogelen der Vaten weinig gebruikt, men bedient zig gewoonlyk van de 2 volgende Roeden, waar door men 't begeerde met minder moeite verkrygt: Wy zyn hier alleen wat breetvoerig gegaan, om 't onderſcheid, dat uit 't *aqueren* van de Bodems en middeldiepte ontſtaat, te tonen, 't welk in de volgende ☐ Roede mede in aanmerking komt.

Bewys.

't Zal niet nodig wezen breetvoerig te tonen de waarheid van deze werking, omdat die ten eenemaal openbaar is, als men aanmerkt, dat, wanneer men de *Cubiſche* inhoud van 1 Mingelen in deelen der Roede, als mede de *Cubiſche* inhoud des Vats in zodanige gelyke deelen bekent heeft; het menigvoud der deelen van een Mingelen, begrepen in de deelen des Vats, de begeerde Mingelen of inhoud des Vats zal zyn.

Toegift.

Hier uit is openbaar, hoedanig men vinden kan, hoe veel Mingelen allerhande *reguliere* holle Lighamen, als holle *Pyramiden*, *Prismata*, *Cylinders*, *Coni* enz. inhouden; mede ook de *irreguliere* buldige of geboghelde holle Lighamen: Want zulks begerende te weten, zoekt men maar eerſt de inhoud van de holle binnenruimte dier Lighamen in *Cubiſche* deelen der Roede, op die wyze als in 't voorgaande 2*de* Hoofddeel geleert is; deze inhoud gedeelt door de voorgevonde *Cubiſche* inhoud van 1 Mingelen, komt 't begeerde; 't welk ik agt, dat geen breder verklaring nodig heeft.

2. *Hoe word de* Quadraat *Roede gemaakt?*

Om een *Quadraat* Roede te maken, zo moet men eerſtelyk een holle *Cylinder* van Hout, Koper of andere Materie heel naukeurig laten maken, wiens wyte of *Diameter* AB. of DC. men na willekeur nemen kan; zodanige *Cylinder* gereed hebbende, giet daarin, na die wel waterpas gezet te hebben, eenige Mingelen water, ik neem by voorbeeld 12 Mingelen.

Neemt dan een dunne vierkante Roede die eenige Voeten gelyk de voorgaande lang is, meet daar

met

met de wyte of *Diameter* des *Cylinders* AB., ik ſtel dat die 1 Voet wyt was; deelt die wyte in 10. 100. of 1000 gelyke deelen, dog hoe kleinder verdeling hoe beter; 't welk men op die wyze als pag. 424. geleert is, op een plat papier, kan volbrengen; zet dan die deelen met de *Paſſer* op de eene zyde der Roede, van 't eene tot 't ander einde voort; welke men in 't gebruik de gelyke deelen noemt. Fig. 358.

Daarna meet de hoogte des Waters in de *Cylinder* na die deelen, neemt dat men die vond 720 deelen; deze *gedivideert* door 12 't getal der Mingelen in de *Cylinder*, komt 60 deelen de hoogte van 1 Mingelen; beſpant dan met de *Paſſer* 60 van die gelyke deelen en zet die op de ander zyde der Roede zo veel maal voort als geſchieden kan, vervolgens deelt yder van deze deelen of Mingelen in hoogte weer in 2. 4. 8. of 10. deelen, na dat men deelen van Mingelen begeert; 't welk dan de lange maat of de Mingelen in lengte genoemt word, waar door gemeten word hoeveel de Vaten, Mingelen in lengte houden.

Wyders zet de *Diameter* des *Cylinders*, dat is 1000 deelen op de derde zyde der Roede, van 't eene tot 't ander eind 1. 2. 3. 4maal en zo voort, en ſchryft by de eerſte *Diameter* 1 Mingelen, by zyn tweevoud 4, by 't drievoud 9, by 't viervoud 16 Mingelen, enz., altyd't □ van zyn menigvoud; zo hebt Gy de *Diameters* van *Cylinders* die 1. 4. 9. 16. Mingelen enz. inhouden, 60 deelen hoog zynde. Om nu de Maat of *Diameters* van de Mingelen tuſſchen deze, dat is van 2. 3. 5. 6. 7. 8. 10. enz. te bekomen, zo *multiplicteert* altoos 't □ der deelen van 1 Mingelen, dat is van 1000, met 't menigvoud der Mingelen, uit 't *produkt* trekt de √., die wortel is de begeerde *Diameter*; by voorbeeld

't □ AB. 1.000000
2 Mingelen
——— *multi.*
2.000000
√———
1.414

Fig. 358. Komt 1.414 deelen voor de maat of *Diameter* van 2 Mingelen; 't □ AB. met 3 *multiplicerende*, men zal deszelfs wortel bekomen 1.732, voor 3 Mingelen; zo voorts met alle andere.

Om nu de maten zo veel te naukeuriger te hebben, zo zoekt men de *Diameters* op wilkeurige kleindere als 2. 4. 8. of 10*de* deelen der Mingelen, aldus; by voorbeeld om de *Diameter* van $\frac{1}{10}$ Mingelen te vinden, zo deelt 't □ 1.000000 door 10 komt 100000, hier uit de √. is 0.316. deelen voor de *Diameter* van $\frac{1}{10}$ Mingelen; uit 't dubbeld van 100000 de √., komt 0.447. de *Diameter* van $\frac{1}{5}$ Mingelen; zo wyders met de andere.

Maar om de moeite te ontgaan van alle die deelen te berekenen, zo hebben we agter dit Hoofddeel een *quadraat* tafel, waar in de □ wortels van heele en 10*de* deelen berekent zyn, bygevoegt. Vervolgens alle die deelen met de *Paſſer* op de derde zyde der Roede tuſſchen de vorige in gezet hebbende, welke men de *Diameters* of ongelyke deelen noemt, zo is deze □ Roede tot 't gebruik veerdig.

Byvoegzel.

Merkt dat 't juiſt niet nodig is de eerſte verdeling, namelyk de 10. 100. 1000*ſte* of die genaamde gelyke deelen, op de Roede te zetten, want men kan de *æquatie* der bodems en ſponnings diepten, gelyk we hier na zeggen zullen, ook door de 2*de* verdeling of door de zogenaamde lange maat verrigten, wyl die deelen ook gelyk zyn; dog wyl die manier in zommige gevallen dienſtig en nau-

keu-

keuriger is, ook de hier agter navolgende □ Tafel daar op berekent is, zo agte beter die deelen met op de Roede te ſtellen. Men kan indien men wil die verdeling der gelyke of 1000*ſte* deelen ook op dezelve zyde zetten, daar de ongelyke deelen of *quadraat* Mingelen ſtaan, en alleen maar met kenlyke tekens of talletters 't een van 't ander onderſcheiden; waar in yder, de grond van 't werk verſtaande, zyn *concept* volgen kan.

Anders.

Men kan de verdeling der Roede ook aldus volbrengen: Verdeelt een Stok aan de eene zyde in zo veel gelyke deelen als 't U belieft, zynde de lange maat; meet dan daar mede de *Diameter* AB. of DC. en de hoogte des Waters in de *Cylinder*, AF. of BF.; waar in by voorbeeld 12 Mingelen gegoten zyn ik ſtel AB. wierd gevonden 48 en AE. 60 van die deelen; dan 60 gedeelt door 15 Mingelen, komt 4 deelen voor de hoogte des *Cylinders* die 1 Mingelen inhoud de *Diameter* 48 zynde. Fig. 358.

Zoekt nu de *Diameter* van een ander *Cylinder* wiens hoogte 1 van die deelen is, egter ook 1 Mingelen houd, aldus

AB. 48

't □ AB. 2304

4 *mult.*

't □ GH. 9216

GH. 96

Komt 96 deelen de *Diameter* van een *Cylinder* die 1 deel hoog is, en 1 Mingelen houd. Fig. 358.

Dan beſpant deze 96 delen met de *Paſſer* en zet haar wyte op de andere zyde des Stoks en tekent daar by 1 Mingelen; by zyn 2voud 4; by zyn 3voud

9 Mingelen enz., gelyk te voren gedaan is; om nu de maat van de Mingelen tusschen in te vinden, zo trekt uit 't 2.3.5.6.7. voud enz. van 't □ van een Mingelen, dat is van 't □ van 96 delen, t' elkens de wortel die is de begeerde.

Noch anders.

Fig. 359. Men kan de *Diameters* der Mingelen ook *meetkonstig* vinden, aldus: Trekt een Linie AB., stelt op de zelve uit A. een *perpendiculaar* AC., daarna neemt de *Diameter* des *Cylinders* van 1 Mingelen, zet die uit A. tot D. en E., dan bespant de schuinze DE., zet dezelve uit A. tot F., zo is AF. de *Diameter* van 2 Mingelen; wyders bespant de schuinze DF., zet die uit A. tot G., zo is AG. de maat van 3 Mingelen; zo voorts met alle andere.

Maar wanneer men de *Diameter* van kleine delen der Mingelen op deze wyze vinden wil, zo is 't best dat men eerst door *extractie* der □ wortel de *Diameter* van het kleinste deel, by voorbeeld van $\frac{1}{96}$ Mingelen zoekt, na de verdeling ener Roede in gelyke deelen, zo als hier voren geleert is, en dan met die *Diameter* begint als hier boven.

Scholium.

Men zoude in plaatze van een *Cylinder* ook een 4kante Bak, de gedaante van een *Cubus* of 4kant *Prisma* hebbende, kunnen nemen, zo als in't voorgaande, en de inhoud van de Bodem, de zyden door een in gelyke delen verdeelde Stok of Roede gemeten hebbende, *volgens 't 1ste voorbeeld pag.* 192. kunnen vinden, vervolgens daar door na *'t 4de voorbeeld pag.* 236. de *Diameter* van een Rond zoeken, waar door men de *Diameter* van een *Cylinder* bekomt die met de *Cubus* of 't 4kant *Prisma* gelyke hoog-

hoogte en gevolglyk gelyke inhoud heeft; of men kan de inhoud van het Water in die vierkante Bak in *Cubiſche* deelen zoeken, als hiervoren pag. 588. gedaan is, en dan de *Diameter* des *Cylinders* na wilkeur nemen, vervolgens daar door de *Area* der *Baſis* zoeken, en dan de voorgevondene *Cubiſche* inhoud des Waters door de *Baſis divideren*, zo bekomt men de hoogte des Waters in zodanige *Cylinder*, van gelyke inhoud. Wyders ſtaat te letten, dat hoe groter men de *Diameter* des *Cylinders* neemt, hoe beter men de verdeling der 1000ſte delen verrigten kan; 't Overige geſchied als voren.

't Gebruik der Quadraat *Roede.*

Om nu door zodanig een □ Roede, te vinden hoe veel Mingelen, en vervolgens Ankers, Aamen enz. een Vat inhoud, zo let op deze

Regel.

Meet met de gelyke delen der Roede, de beide Bodems en de Sponnings diepte van 't Vat.

Indien de Bodems ongelyk zyn, addeert ze zamen, de helft van de Som; *of als ze gelyk zyn addeert een Bodems diepte by de Sponnings diepte, de* Som *halveert; komt de gemiddelde diepte des Vats.*

Zoekt die diepte op de ongelyke delen of quadraat *Mingelen.*

't Geen men vind multipliceert *met de binnen lengte des Vats, te weten door de lange maat gemeten zynde, 't* product *is de begeerde inhoud.*

By voorbeeld, men vind van een Vat de eene Bodems diepte AD. 1.420., de andere BC. 1.440., de Sponnings diepte EF. 1.602. gelyk delen, en de binnen lengte des Vats ab. 40, $\frac{1}{2}$ Mingelen, Fig. 369.

't Werk.

Bod. d. A D. 1.420
Bod. d. B C. 1.440
——— *add.*
2.860
2)———
1.430 gemiddelde Bodems diepte.
E F. 1.602 Sponnings diepte
——— *add.*
3.032
2)———
1.516 gemiddelde diepte van 't Vat, deze gezogt op de ongelyke delen of *quadraat* Mingelen, men vind 2. 3. of 2, $\frac{1}{2}$, *gemultipliceert* met de binnen lengte des Vats 40, $\frac{2}{3}$, komt 92, $\frac{2}{3}$ Mingelen, de inhoud van 't Vat, ten naasten by.

Wy zeggen ten naasten by, omdat die inhoud nog iets van de ware verschilt, want als men de *aquatie* door de *Diameters* doet, zo komt de inhoud iets minder als de ware, gelyk by de eerste of gemene Roede getoont, en daar met overeenkomstig is: Daarom, wanneer men de inhoud naukeuriger begeerd; zo moet men de beide Bodems diepten, indien die ongelyk zyn, *aqueeren*, gelyk te voren; en dan 't □ van de *aqueerte* Bodems diepte vergaderen by 't □ der Sponnings diepte, en uit de helft van de *Som* de Wortel trekken, die is de gemiddelde diepte des Vats; dit als voren gezogt op de ongelyke delen, en 't geen men vind, met de binnen lengte der Mingelen des Vats vermenigvuldigt, 't *product* is de ware inhoud des Vats; zie hier.

't Werk.

't Werk.

1.430 *æqueerte* Bod. d.
——— √
't □ 2.144900
't □ EF. 2.566404
——— *add.*
4.711304
2) ———
2.355652
√ ———

1.534 delen de gemiddelde diepte des Vats de welke op de ongelyke delen bedragen 2.355652. □ Mingelen.

Dit *gemultipliceert* met de binnenlengte des Vats a b. 40, $\frac{4}{5}$ Mingelen, komt nagenoeg 95, $\frac{5}{6}$ Mingelen of een $\frac{1}{4}$ Aam, 15, $\frac{1}{6}$ Mingelen vrieſche Maat, de waare inhoud des Vats: Verſchelende de voorgevondene inhoud van deze 2, $\frac{1}{6}$ Mingelen: Weshalven deze manier voor de voorgaande, ſchoon die kortheids halven van de meeſte gebruikt word, te *prefereren* is.

Scholium.

Wanneer men de ongelyke delen of *quadraat* Mingelen, niet *correct*, op de gemiddelde diepte des Vats paſſende, vind; zo kan men, om de inhoud naukeurig te hebben, die deelen nader te vinden, aldus; *quadreert* de gemiddelde diepte, dan zegt 't □ van 1 Mingelen, geeft 1, wat 't □ der gemiddelde diepte? 't geen 'er komt zyn de *quadraat* Mingelen met haare deelen; Maar indien men de *Diameter* van 1 Mingelen, volgens de eerſte manier van 't maken dezer □ Roede, in 1000 deelen gedeeld, en door die deelen de gemiddelde diepte des Vats gezogt heeft, zo hoeft men maar van 't □

der

der gevondene gemiddelde diepte agter eenige talletters af te snyden; of beter men behoud 't hele getal, welke dan de Mingelen met haar 10. 100. 1000ste deelen enz. zyn, gelyk by 't laastvoorgaande werk gedaan en daar uit te zien is.

Toegift.

Men kan de inhoud des Vats ook vinden op de volgende manier, welke uit de laast voorgaande werking openbaar is: Zoekt hoeveel de gemiddelde Bodemsdiepte, en ook de sponnings diepte, yder □ Mingelen geeft; *addeert* dezelve, de Som *halveert*, komen de □ Mingelen der gemiddelde diepte des Vats, deze *gemultipliceert* met de binnen lengte des Vats komt de begeerde inhoud; Als in ons voorbeeld.

aqu. Bod. d. 1.430 geeft 2.144900 } □ Min-
Sponn. d. E F. 1.602 " " 2.566404 } gelen.
add.
4.711304
2)
2.355652
binnen lengte a b. 40.4
mult.
komt 95.$\frac{1}{10}$ nagenoeg de inhoud des Vats als te voren.

Om de □ Mingelen op 't naukeurigste, in kleine delen te hebben, zo moet men die zoeken zo als in 't voorgaande *Scholium* geleert is: Dog in de *practik* vergenoegt men zig, om de □ Mingelen alleen op $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{8}$ of $\frac{1}{10}$*de* deelen, volgens de Roede, te nemen; egter zo kan zulks, bezonders in grote Vaten, nog vry wat verschil aanbrengen.

Scholium. 2.

Om de binnen lengte des Vats te bekomen, zo meet

meet men eerſt de buiten lengte; 't welk beſt geſchieden kan, als aan yder eind des Vats een regte ſtok lootregt gehouden, en de *diſtantie* L M. tuſſchen beiden gemeten word; vervolgens trekt men hier van af de lengte der kimmen A O. + B N. en de beide Bodems dikte A a + B b., de Reſt, is de binnenlengte des Vats: Men rekent gewoonlyk yder Bodem de dikte te hebben van de Duigen, dog wyl ze gemenelyk dikker zyn, zo is 't beter, dat men ſtelt dat beide Bodems te zamen zo dik zyn, als de lengte der kimmen aan een zyde, wyl dat doorgaans wat meer bedraagt, als het dubbeld van de Duigen. Tot de meting der kimmen gebruikt men gemenelyk een korte ſtok, waar op eenige van de gelyke deelen der lange Roeden gezet zyn; omdat men dikwyls met de lange Roede niet by de kimmen om te meten komen kan. Fig. 360.

't Bewys van de quadraat *Roede.*

Nademaal *volgens de 12de Prop. des 12. B. Eucl.* de *Cylinders* van gelyke hoogte tot malkander zyn, als de □ten harer *Diameters*, daarom uit 't 2. 3. 4. 5. voud enz. van 't □ des *Diameters* des *Cylinders* die een Mingelen inhoud de √ getrokken, bekomt men de *Diameters* van *Cylinders* die 2. 3. 4. 5. enz. Mingelen inhouden, gelyke hoogte hebbende. Dewyl wyders de Vaten in *Cylinders* herleit kunnen worden, op die wyze als hier voren getoont is; dierhalven als men door de Roede, waar op de *Diameters* geſtelt zyn, gevonden heeft, hoeveel de *Diameter* des *Cylinders* daar in het Vat herleid is, Mingelen inhoud, de hoogte van 1 Mingelen hebbende, zo moet volgen door *de 14de Prop des 12 B. Eucl.* dat men de inhoud van 't Vat vind, als men deze *Diameter* of liever des zelfs Mingelen, met de lengte des Vats, dat

is

is met de Mingelen die 't Vat of *Cylinder* in lengte houd, *multiplieeert*.

Fig. 359. Aangaande de *Geometriſche* verdeling der Roede, zo is dezelve openbaar uit voorgemelde 12*de Prop. des* 12. *en* 47 *des* 1 *B. Eucl.* want volgens deze laaſte zo is DE. 't dubbeld van 't □ des *Diameters* AD of AE. die 1 Mingelen inhoud; DF. 't drievoud, DG. 't viervoud, enz..

Daarom een *Cylinder*, wiens middellinie ∞ AF. is, 2 Mingelen, ∞ AG. 3 Mingelen, ∞ AH. 4 Mingelen enz. inhoud, de hoogte gelyk zynde; deze met de lengte des Vats of *Cylinders* vermenigvuldigt, komt de inhoud des Vats, als voren; Dat te bewyzen was.

3. *Op wat wyze word de* Cubic *Roede bereid?*

Ontbinding.

Neemt een Vat van die geſtalte, Fatſoen of Fuſt daar toe Gy de Roede gebruiken wilt, hoe groter hoe beter, vult 't zelve met een kleine maat, daar 1 of meer Mingelen ingaan, naukeurig met Water aan, en merkt wel hoe veel in dat Vat gaat: Dan neemt een ſtok die in gelyke kleine delen, hoe kleinder hoe beter, gedeelt is, ſteekt die in het ſpongat aan beide zyden ſchuins in, tot aan de kimmen, als in *Fig.* 361. volgens EA. en ED., merkt de deelen die de ſchuinzen diep zyn, en indien ze ongelyk zyn, *addeert* ze, de Som halveert; by voorbeeld, men hadde van een Vat, dat 100 Mingelen bevonden is in te houden, de ſchuinze EA. gevonden 99., en de ſchuinze ED. 101, *geaddeerd* is 200, halveert, komt 100 deelen, de ſchuinze van een Vat dat 100 Mingelen inhoud.

Fig. 361.

Om nu de ſchuinze van een gelykvormig Vat te vinden, dat 1 Mingelen inhoud, zo *multiplieeert* de gevondene en *aqueerte* delen *Cubicé*, dan

zegt

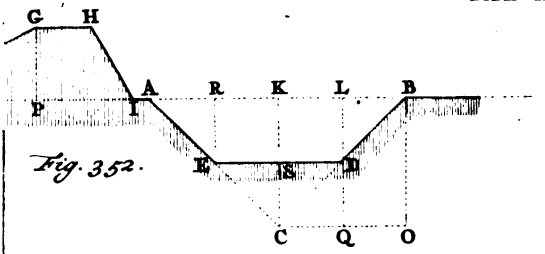
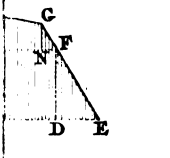


Fig. 352.



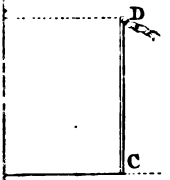
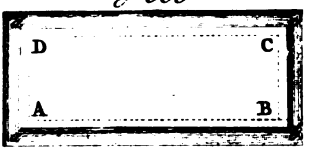


Fig. 355.



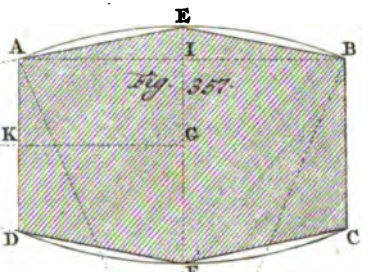


Fig. 357.

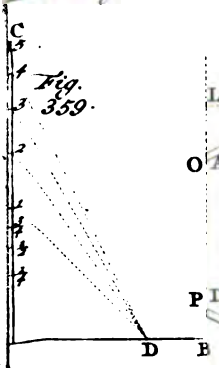
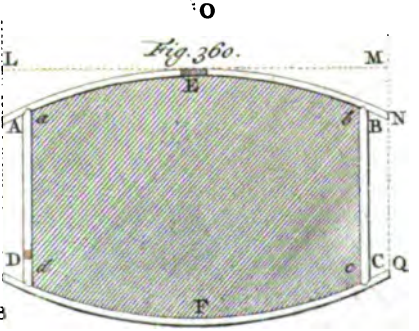


Fig. 359.

O

Fig. 360.



zegt 100 Mingelen, geeft de ▢ van de gevonde deelen der ſchuinze, wat geeft 1 Mingelen? komt de ▢ der deelen van 1 Mingelen, hier uit de $\sqrt{^1}$, dat zyn de deelen der ſchuinze van 1 Mingelen.

't Werk.

Ming.	Deelen	Ming.
100	100	1?

$\sqrt{^1}$

▢ 1000000

100) ——— *divid.*

▢ 10000

$\sqrt{^1}$ ———

Komt 21.54. voor de lengte of ſchuinze E A. van een gelykvormig Vat, dat een Mingelen inhoud.

Beſpant nu deze 21.54 deelen des ſtoks met de *Paſſer*, en zet die op een Roede, die van Hout, Koper &c. gelyk de □ Roede gemaakt is, 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7 maal en zo voort, van 't eene tot 't ander eind der Roede, en ſchryft by 't eerſte 1 Mingelen, by 't tweede 8, by 't derde 27, by 't vierde 64 Mingelen enz., altoos de *Cubus* van 't menigvoud.: Wyders om de Mingelen tuſſchen deze in te vinden, dat is van 2. 3. 4. 5. 6. 7. 9. enz., zo werkt als voren; zegt 100 Mingelen geeft de ▢ van 100 delen, wat geeft 2. 3. 4. 5. Mingelen enz.? dit elk bezonder bewerkende, komt de ▢ van die Mingelen, hier uit de $\sqrt{^1}$, die is de ſchuinze of *Diagonaal* van yder Mingelen.

Toegift.

Men kan ook, om de inhoud van een Vat natuurkeuriger te hebben, de ſchuinze op de delen der Mingelen als 2. 4. 8. of 10*de* delen vinden, als men zegt 100 Mingelen, geeft de ▢ 100 delen, wat geeft

geeft $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, of $\frac{1}{16}$ Mingelen? komt de ▭ vande begeerde schuinze.

Wy hebben hier agter dit Hoofddeel, om de moeite te ontgaan, van alle die delen te berekenen, een Tafel bygevoegt, waar in die delen van $\frac{1}{16}$ tot 500 Mingelen berekent zyn, een Mingelen op 1000 delen stellende; Dierhalven om na die Tafel de Roede te maken, zo moet men de voorgevonde lengte of schuinse van een Mingelen, namelyk in onze voorbeeld 21.54., in 1000 delen verdelen, zo als pag. 424. geleert is; en dan de delen volgens de Tafel op de Roede stellen.

't Gebruik der Cubic *Roede.*

Om door de ▭ic Roede te vinden, hoe veel Mingelen een Vat, dat gelykvormig aan zodanig Vat is, waar op men de Roede gemaakt heeft, inhoud; zo volgt deze.

Regel.

Fig. 361. *Steekt de Roede in 't midden van 't Spongat schuins neer aan beide zyden tot aan de kimmen;*

Merkt hoeveel delen of Mingelen yder van die schuinse diep is, en indien ze gelyk zyn, zo hebt Gy de begeerde inhoud, maar ongelyk zynde æqueert *dezelve, het middel is de inhoud van 't Vat.*

By voorbeeld, men vind van een Vat,

De schuinze EA. 160½ } Mingelen,
- - - - - ED. 159½ }

——*add.*

320

2)——*divid.*

komt 160 Mingelen of 1 Aam, de begeerde inhoud van 't Vat.

Scho-

Scholium.

Indien de *Diagonalen* EA. en ED. veel verſchillen, dan zoude de inhoud niet naukeurig genoeg gevonden worden; daarom moet men de Roede altyd net in 't midden van de lengte des Vats zoeken in te ſteken. Fig. 61.

Scholium. 2.

Men zoude deze *Cubic* Roede ook kunnen bereiden op de middeldiepte des Vats, op de voorgemelde wyze, om de Roede alleen in het ſpongat regt nederwaarts te ſteken, volgens de middeldiepte des Vats; dog vele oordelen, omdat dit dikwyls kwalyk te treffen is, dat de aangewezene manier beter is.

't Bewys der Cubic *Roede.*

De waarheid van deze werking is openbaar, als men aanmerkt, dat *door de 12de Prop. des 12 Boeks Eucl* de gelykvormige Vaten, tot malkander in een drievoudige reden, of als de ◻³ van hare *geproportioneerde* zyden zyn; daarom gemeten hebbende de ſchuinze van een Vat, dat by voorbeeld 100 Mingelen houd, zo volgt, dat als men de ◻ der ſchuinze door 100 deelt, en uit de *quotient* de *Radix Cubica* trekt, die *Radix* de ſchuinze van een gelykvormig Vat moet wezen dat 1 Mingelen inhoud; gevolgelyk ook de $\sqrt[3]{}$ uit 't 2. 3. 4. 5. voud enz. van de ◻ der ſchuinze van 1 Mingelen, de ſchuinze van 2. 3. 4. 5. Mingelen enz. is; dat te bewyzen was.

Toegift.

't Geen we tot hier toe van de Vaten verhandelt hebben, is ten opzigte van ronde Vaten, of die ronde Bodems hebben, dewelke 't meeſt in gebruik zyn; maar dewyl'er ook *ovaale* Vaten, of wiens Bodems *Ellipſen* zyn, gevonden worden, zo zal 't nuttig zyn kortelyk te tonen, hoemen van zodanige de inhoud vinden kan: Dit geſchied met diergelyke Roeden als we tevoren hebben leeren maken.

Om dan een *ovaal* Vat door de □ Roede te roejen, zo meet de kortſte en langſte *Diameter* van de Bodem ook van de Buik des Vats, *multipliceert* dan de kortſte met de langſte *Diameter*, zo van de Bodem als van de Buik, de *producten addeert*, de Som halveert, komt *volgens 't geen pag.* 245. *gezegt* is 't □ van de gemiddelde diepte des Vats, of van de *Cylinder* waar in 't Vat hier door herleit word, hier uit de wortel getrokken, 't welk dan de gemiddelde diepte is; daarop op de Roede, of door 't □ *volgens 't Scholium pag.* 603. gezogt de □ Mingelen, en die *gemultipliceert* met de binnen lengte des Vats, komt de begeerde inhoud des Vats.

By voorbeeld men vind van een Vat de langſte *Diameter* des Bodems 200, de kortſte 152; de langſte *Diameter* van de Buik des Vats 250, de kortſte 190 gelyke deelen der Roede, waar van 100 de *Diameter* van een □ Mingelen bedragen, en de binnen lengte word gevonden 68.6 of $68\frac{6}{10}$ Mingelen.

't Werk.

Langſte *Diam.* des Bod.	2.00
Kortſte *Diam.* - - -	1.52
	——*mult.*
	3.04

Lang-

Langſte *Diam.* des Buiks 2.50
Kortſte *Diam.* - - - 1.90
mult.
4.75
3.04
add.
7.79
2)
't □ van de gemid. Diepte 3.895
√
komt 1.97 delen nagenoeg de gemiddelde diepte des Vats of de *Diameter* van de *Cylinder* waar in het Vat herleit is, die gelyke inhoud met 't Vat heeft; dit bedraagt op de ongelyke delen der Roede nagenoeg, 3.9 of *volgens 't Scholium pag.* 603., 3.895 □ Mingelen; 't welk *gemultipliceert* met de binnen lengte des Vats 68. 6, komt 267. 2 Mingelen nagenoeg, de begeerde inhoud des Vats: Dus met alle andere.

Indien de kortſte en langſte *Diameters* van de Bodems en van de Buik niet *geproportioneert* zyn, dat is, als de *Ellipſen* ongelykvormig zyn, zo word de inhoud op deze wyze niet naukeurig genoeg gevonden; dog wyl die zelden gebeurt, zo zullen wy 't hier by laten.

Men moet ook de langſte en kortſte *Diameters* van beide Bodems meten, en by aldien die ongelyk zyn, moet men die *aqueeren*, vervolgens werken als getoont is.

Hier uit is ligt te bevatten hoe men de inhoud van een *ovaal* Vat door de eerſtbeſchrevene of gemene Roede vinden kan: Maar indien men zodanige Vaten door een *Cubic* Roede meten wilde, zo moet men daar toe een bezondere □ic Roede bereiden, op dezelve wyze als hier voren geleert is; waar met

dan de inhoud van alle zodanige *ovaale* Vaten gevonden word, die gelykvormig zyn aan 't geen daarop de □ic Roede gemaakt is.

4 *Hoe vind men de inhoud van een Wan Vat, of een Vat dat niet vol is?*

Ontbinding.

Fig. 362. Meet met de gelyke delen der *quadraat* Roede de beide bodems en de ſponnings diepte, mitsgaders met de lange Maat of Mingelen in lengte de binnenlengte des Vats, en herleit 't Vat in een *Cylinder*, gelyk by de gemene en □ Roede getoont is, en vind dus de gemiddelde diepte des Vats of *Diameter* des *Cylinders* GH. of LM., deze trekt af van de Sponnings diepte EF. reſt EG. + FH., halveert komt FH.; wyders gemeten hebbende de diepte van 't Nat in het Vat, zo ver de Roede nat worden is TF., trekt daar van af FH., reſt TH. of OM. de Pyl van 't *Segment* PQMP.

Zoekt nu de *ſuperficiaal* inhoud van de *aqueerte* Bodem PLQMP, en ook van 't *Segment* PQMP.; vind wyders gelyk te voren by de *quadraat* Roede, hoeveel □ Mingelen de gemiddelde diepte des Vats bedraagt; dan zegt de inhoud van de *aqueerte* Bodem PLQMP., geeft de gevonde □ Mingelen, wat geeft 't Peesdeel PQMP? komen de □ Mingelen, die 't Peesdeel inhoud; deze *gemultipliceert* met de binnen lengte of Mingelen der lengte des Vats, 't komende is de begeerde inhoud van het Nat dat in 't Vat is: 't Zal nodig zyn dit met 't werk op te helderen.

't Werk.

By voorbeeld, gemeten hebbende.

Bod. d. AB. 1.860
Bod. d. CD. 1.840
} gelyke delen waar van 1.000 de *Diam.* van 1 □ Ming. zyn

——*add.*

add.
3.700
2)
aqu. Bod. d. 1.850
Spon. d. EF. 2.150
add.
4.000
2)
HG. of ML. 2.000 gemidd. diepte des Vats
EF. 2.150
subst.
FH. + EG. 150
2)
FH. 75

ML.
100000 - - 314159 - - 2.000?

Omtrek. 6.28318
$\frac{1}{4}$ ML. 500
mult.
't Rond PLQMP. 3.141590
2)
't halve Rond 1.570795
Diepte van het Nat TF. 575
HF. 75
subst.
HT. of MO. 500
$\frac{1}{2}$ ML. of MR. 1.000
subst.
OR. 500

QR. *Rad.* ROQ. OR.
1.000 - - - - 90° - - - - 500?

komt *Sin.* SQ. van 30°
90
subst.
QM. 60
2
mult.

——*mult.*

Boog PMQ. 120°

½ Omtrek	½ Inhoud	Boog PMQ.
180° - - -	1.570795 - - -	120°?
60)——	2	——
3	——*mult.*	2
	3.141590	
	3)——*divid.*	
Sector PMQRP.	1.047196⅔	

Rad. ROQ.	RQ.	*Sin.* QM.
90° - - -	1.000 - - -	60°?

komt OQ. 866025###

OR. 500

——*mult.*

△ PRQP. 433010

Sector PMQRP. 1.047196

——*ſubſt.*

Segment PQMP. 614186

Zoekt nu hoe veel □ Mingelen de gemiddelde diepte des Vats, namelyk 2000 gelyke deelen, op de Roede bedraagt, men vind 4 □ Mingelen; dan zegt

't Rond	□ Ming.	*Segment*
3.141590 - - - -	4 - - - -	614186?

komt 0.782 □ Mingelen; dit *gemultipliceert* met de binnen lengte des Vats, die ik ſtel gevonden te zyn 80 Mingelen; komt 62.56 Mingelen de inhoud van 't Nat, 't geen in 't Vat is.

Maar omdat deze bewerking zeer moeizaam is, zo heeft men de inhoud der *Peesdelen*, na dat de Pyl OM. lang is, berekent en Tafelswyze vergadert, de *Diameter* en de inhoud des Ronds yder op 1000 ſtellende; vermiddels welke Tafel, die wy agter dit Hoofddeel gevoegt hebben, 't begeerde korter gevonden word; de Tafel word bere-

berekent op dezelve wyze als zo even gedaan is, alleen dat men de *Peesdelen reduceert* op de inhoud des Ronds 1000 delen, aldus

't Rond	*Segm.*	't Rond
3.141590 - - -	614186 - - -	1.000?

komt 196 nagenoeg de inhoud van 't *Peesdeel* PQMP. als 't gehele Rond PLQMP. is 1000; op deze wyze worden alle de andere *Peesdelen* der Tafel gevonden.

Om nu door deze Tafel de inhoud van een Wan- Fig. vat te vinden, zo let op het volgende werk. 362.

AB.	1.860	EF.	2.150
CD.	1.840	ML.	2.000
	add.		*subſt.*
	3.700	EG. + FH.	150
	2)		2)
EF.	1.850	FH.	75

2.150 *add.* 4.000

2)

ML. 2.000 gemid. d. des Vats, als voren.

Hier op vind men 4 □ Mingelen, deze *gemultipliceert* met de binnenlengte des Vats 80 Mingelen, komt 320 Mingelen, de gehele inhoud des Vats, indien 't zelve vol was; nu

Gevonden 't Nat in 't Vat	TF.	575
	HF.	75
		subſt.
	HT. of MO.	500

Dan zegt, als de *Diameter* ML. is 2000, zo is de Pyl MO. 500, wat als de *Diam.* is 1000?

ML.	MO.	*Diam.*
2.000 - - - -	500 - - - -	1.000?

komt 250 waar-

op men in de *proportionaal* Tafel de inhoud van 't *Segment* vind 196.: Nu zegt de inhoud des Ronds geeft 4 □ Mingelen, wat geeft de inhoud van 't *Segment* 196?

't Rond	□ Ming.	*Segm.*
1000	4	196?

komt 0.784 □ Mingelen; dit *gemultipliceert* met de binnen lengte des Vats 80 Mingelen, komt 62.72 Mingelen, de inhoud van 't Nat in 't Vat.

Of dit laatſte korter, aldus

't Rond	Geh. inh.	*Segm.*
1000	320	196?

komt 62.72 Mingelen de inhoud als voren; verſchillende dit van de voorgaande Rekening $\frac{16}{100}$ Mingelen; 't welk daar van daan komt, omdat men in de berekening der Tafel, de kleine delen van de inhoud der *Segmenten*, minder als $\frac{1}{2}$ zynde, niet gerekent, of die delen, meer als een half bedragende, voor heel aangenomen heeft; weshalven hier het *Segm.* iets groter is.

Toegift.

Wanneer 't Vat over de helft vol is, 't welk men ligt gewaar word, als de Roede meer nat is als de helft van de Sponnings diepte bedraagt; zo moet men de inhoud van 't ledige deel op de voorgaande wyze vinden, en dan laatſtens deze inhoud van de gehele inhoud des Vats aftrekken, de reſt is de begeerde inhoud van 't Nat 't geen in 't Vat is.

Anders.

Indien de Vaten alle gelykvormig waren, zo zou-

zoude men ook, om de inhoud van een Wanvat te vinden, een Roede konnen *conſtrueeren*, op de volgende wyze.

Neemt een Vat niet altegroot maar welgemaakt, legt 't zelve in diervoegen, dat zyn *aſſe* waterpas komt, vult 't zelve met Water aan, en merkt naukeurig hoeveel Mingelen daar in gaat, ik *poſeere* 100 Mingelen; neemt dan een Roede, ſteekt die in 't Spongat regt neer, en merkt daar op hoe diep 't Vat of de Sponnings diepte is; dan tapt 'er 1 Mingelen uit en merkt op de Roede de diepte van 't Nat, en ſchryft 'er by 99 Mingelen; vervolgens tapt 'er weer een Mingelen uit, merkt 't op de Roede en ſchryft 'er by 98, en zo voorts, t' elkens 1 Mingelen tot op 't laatſte uittappende, en yder lootregte diepte des Nats op de Roede naukeurig aanteikenende.

Daarna deelt de Sponnings diepte op de andere zyde der Roede in verſcheide willekeurige gelyke delen; ik neem in 100 of 1000 delen, en *continueert* die delen tot aan 't andere eind der Roede, zo is dezelve tot 't gebruik veerdig.

Scholium.

In plaats van 1 Mingelen, kan men 'er 2. 3. 4. of meer Mingelen t' elkens uitſtappen, en yder hoemenigſte deel van de gehele inhoud des Vats op de Roede *noteeren*: Omdat 't verſchil of de delen van 1 Mingelen op de Roede niet wel te onderſcheiden zyn.

't Gebruik.

Om nu met deze Roede een Wanvat te meten, dat gelykvormig aan zodanig een Vat is, waarop men de Roede gemaakt heeft; zo zoekt eerſt met een van de voorgaande Roeden, hoeveel Minge-

len 't Vat inhoud, indien 't zelve vol was; ik ſtel men had gevonden 360 Mingelen: Daarna meet
Fig. 362. met de gelyke delen van deze Roede, de Sponnings diepte des Vats EF., ik *poſeere* dat men die vind 250, en de diepte des Nats in 't Vat TF. 30 gelyke delen, maar let wel dat 't Vat Waterpas legt: Dan zegt 250 geeft 30, wat geeft 100? (of 1000 na dat men de Sponnings diepte des Vats op de Roede verdeelt heeft) komt 12 delen; nu zoekt hoeveel deze lengte van de ongelyke delen op de Roede bedraagt, ik neem dat men vind 10 Mingelen; dan zegt wyders 100 geeft 360 Mingelen, wat geeft 10? komt 36 Mingelen: Of dewyl de gevonde 10 Mingelen $\frac{1}{10}$ van 100 of van een Vat is dat 100 Mingelen inhoud, zo *divideert* 360 Mingelen, de inhoud van het Vat wiens Nat men zoekt, door $\frac{1}{10}$; komt 36 Mingelen als voren, de inhoud van 't Nat dat in 't Vat is: Op dezelve wyze doet met alle andere.

5. Hoe kan men met een en dezelve Roede de inhoud van een Vat op alle plaatzen, na allerlei Maten, zo als die in yder Land of Stadt gebruiklyk zyn, vinden?

Ontbinding.

Dit begeerde kan niet volbragt worden, ten zy men de *proportie* of vergelyking wete, van die mate die begeert word, tegen de mate waar op de Roede gemaakt is; maar zulke bekent zynde, kan men ligt met een zelve Roede een Vat na alle zodanige bekende Maten roejen; want dan vind men maar de inhoud van 't Vat na die maat, waarop de Roede gemaakt is; deze inhoud *reduceert* men vervolgens in de mate die begeert word en wiens *proportie* bekent is.

By voorbeeld, men zal hier ter plaatze een Vat roejen

roejen met een Roede die op de *Amſterdamſe* Wynmaat gemaakt is: Daarom zoekt eerſt de inhoud des Vats volgens die Roede, ik ſtel men vind 256 Mingelen of 2 Aam *Amſterdams*; dan zegt, om dat men rekent dat 61½ Stopen of 122½ Mingelen in *Amſterdam* 160 Mingelen of 1 Aam *Vrieſch* doen, 122½ doen 160, wat 256? komen 334 Mingelen, dat is 2 Aam 14 Mingelen nagenoeg, de begeerde inhoud van 't Vat, na de *Vrieſche* of *Leeuwaarder* mate.

Op deze wyze handelt men met alle andere.

Byvoegzel.

Om de vergelyking der natte maten gewaar te worden, zo kan men daarover nazien de Boeken waar in die aangeteikent zyn; onder andere is hiertoe dienſtig zeker *Tractaatje*, genaamt *Treſoor* van Maten en Gewigten enz., waar in de *proportien* van veele in en uitlandſche maten gevonden worden.

6. *Met een gemene of Landmeters Roede te vinden, hoe diep men een Regenbak moet maken, de lengte en brete gegeven zynde, ten einde dat die een gegeven getal Tonnen water inhoud?*

Ontbinding.

Zoekt, zo als by 't maken van de gemene Roede pag. 589 tot 594. aangewezen is, de *Cubiſche* inhoud van een Ton; deze inhoud *multipliceert* met 't getal der Tonnen die de Regenbak groot zal zyn, komt de inhoud der Regenbak; dan vermenigvuldigt de lengte met de brete der Bak, door 't *product divideert*, als 'er geen verwulfzel op zal komen, de gevondene inhoud der Bak; de *quotient* is de begeerde diepte; maar indien 'er een verwulfzel op de Bak zal wezen, zo moet men de inhoud van 't ver-

verwulfzel, van de inhoud der Regenbak aftrekken en de reſt delen door 't *produkt* uit de lengte en brete, om de diepte te hebben.

Byvoegzel. 1.

Als men eens gevonden heeft, hoeveel Mingelen, Kannen, Stopen of andere Maten zo als die aan yder plaats gebruiklyk zyn; een Vat, als mede hoe veel Mingelen &c. een of meer *Cubic* Voeten inhouden, kan men zig daar namaals altoos weer van bedienen; en men behoort dit tot de *praktik* naukeurig te onderzoeken, ten einde men alles op 't naukeurigſte *calculeren* kan.

Byvoegzel. 2.

Hoedanig men de inhoud van alderlei verwulfzels vinden kan, zullen we tegenwoordig niet aanroeren.

Als mede hoe men *Schaalen* of Roeden kan maken, op de grootheid en zwaarten van allerlei Lighamen, als Steene, Yzere, Loten of andere Kogels, mede op alle andere gelykvormige Lighamen, om der zelver zwaarten meetkonſtig te vinden; wy zouden anders altever buiten ons beſtek raken; zo iemand de grond van 't voorgaande wel begrepen heeft, die zal 't niet zwaar vallen diergelyke en meer andere daar uit volgende nuttelyke dingen te trekken; en wy zouden dan met dit Hoofddeel 't geheele werk geſloten hebben; egter wy kunnen niet nalaten tot voldoening van de Liefhebbers nog 't volgende Hoofddeel 'er by te voegen.

NUT-

NUTTIGE

en Nodige

TAFELS,

Tot het maken van de *Quadraat-* en *Cubic-*
Roede, om de Inhoud van allerley, 't
zy gelyk of ongelykvormige
Vaten te vinden.

Mitsgaders

Een *Proportionaal*

TAFEL,

Waar door men de Inhoud van een
Wan-vat vinden kan.

Maat	Diam.	Maat	Diam.	Maat	Diam.
63	7.937	76	8.718	89	9.434
64	8.000	77	8.775	90	9.487
65	8.062	78	8.832	91	9.539
66	8.124	79	8.888	92	9.591
67	8.185	80	8.944	93	9.643
68	8.246	81	9.000	94	9.695
69	8.306	82	9.055	95	9.747
70	8.366	83	9.110	96	9.798
71	8.426	84	9.165	97	9.849
72	8.485	85	9.219	98	9.899
73	8.544	86	9.273	99	9.950
74	8.602	87	9.327	100	10.
75	8.660	88	9.381		

Cubic Tafel,

Waar in de *Cubic* Wortels van $\frac{1}{10}$ tot 509 uitgetrokken zyn; De *Diagonaal* van 1 op 1000 delen ſtellende.

Maten	*Diag.*	Maat.	*Diag.*	Maat.	*Diag.*
1	0.464	5	1.518	9	1.904
2	0.585	6	1.532	7.0	1.913
3	0.669	7	1.546	1	1.922
4	0.737	8	1.560	2	1.931
5	0.794	9	1.574	3	1.940
6	0.843	4.0	1.587	4	1.948
7	0.888	1	1.600	5	1.957
8	0.928	2	1.613	6	1.966
9	0.965	3	1.626	7	1.974
1.0	1.000	4	1.638	8	1.983
1	1.032	5	1.651	9	1.991
2	1.063	6	1.663	8.0	2.000
3	1.091	7	1.675	1	2.008
4	1.118	8	1.687	2	2.016
5	1.145	9	1.698	3	2.024
6	1.169	5.0	1.710	4	2.033
7	1.193	1	1.721	5	2.041
8	1.216	2	1.732	6	2.049
9	1.238	3	1.743	7	2.057
2.0	1.260	4	1.754	8	2.064
1	1.280	5	1.765	9	2.072
2	1.300	6	1.776	9.0	2.080
3	1.320	7	1.786	1	2.088
4	1.339	8	1.797	2	2.095
5	1.357	9	1.807	3	2.103
6	1.375	6.0	1.817	4	2.110
7	1.392	1	1.827	5	2.118
8	1.409	2	1.837	6	2.125
9	1.426	3	1.847	7	2.132
3.0	1.442	4	1.857	8	2.140
1	1.458	5	1.866	9	2.147
2	1.473	6	1.876	10.0	2.154
3	1.489	7	1.885	5	2.190
4	1.503	8	1.894	11.0	2.224

Maten	*Diag.*	Maat.	*Diag.*	Maat.	*Diag.*
5	2.257	45	3.557	87	4.431
12.0	2.289	46	3.583	88	4.448
5	2.321	47	3.609	89	4.465
13.0	2.351	48	3.634	90	4.481
5	2.381	49	3.659	91	4.498
14.0	2.410	50	3.684	92	4.514
5	2.438	51	3.708	93	4.531
15.0	2.466	52	3.732	94	4.547
5	2.493	53	3.756	95	4.563
16.0	2.520	54	3.780	96	4.579
5	2.546	55	3.803	97	4.595
17.0	2.571	56	3.826	98	4.610
5	2.596	57	3.848	99	4.626
18.0	2.621	58	3.871	100	4.641
5	2.644	59	3.893	101	4.656
19.0	2.668	60	3.915	102	4.672
5	2.691	61	3.936	103	4.687
20.0	2.714	62	3.958	104	4.702
21	2.759	63	3.979	105	4.717
22	2.802	64	4.000	106	4.732
23	2.844	65	4.021	107	4.774
24	2.884	66	4.041	108	4.762
25	2.924	67	4.061	109	4.776
26	2.962	68	4.081	110	4.791
27	3.000	69	4.101	111	4.806
28	3.036	70	4.121	112	4.820
29	3.072	71	4.141	113	4.834
30	3.107	72	4.160	114	4.848
31	3.141	73	4.179	115	4.863
32	3.175	74	4.198	116	4.877
33	3.207	75	4.217	117	4.891
34	3.240	76	4.236	118	4.904
35	3.271	77	4.254	119	4.918
36	3.302	78	4.272	120	4.932
37	3.332	79	4.291	121	4.946
38	3.362	80	4.309	122	4.959
39	3.391	81	4.327	123	4.973
40	3.420	82	4.344	124	4.986
41	3.448	83	4.362	125	5.000
42	3.476	84	4.379	126	5.013
43	3.503	85	4.397	127	5.026
44	3.530	86	4.414	128	5.039

Maten

Maten	*Diag.*	Maat.	*Diag.*	Maat.	*Diag.*
129	5.052	171	5.550	213	5.972
130	5.066	172	5.561	214	5.981
131	5.078	173	5.572	215	5.990
132	5.091	174	5.583	216	6.000
133	5.104	175	5.593	217	6.009
134	5.117	176	5.604	218	6.018
135	5.130	177	5.614	219	6.028
136	5.142	178	5.625	220	6.037
137	5.155	179	5.635	221	6.046
138	5.167	180	5.646	222	6.055
139	5.180	181	5.656	223	6.064
140	5.192	182	5.667	224	6.073
141	5.205	183	5.677	225	6.082
142	5.216	184	5.688	226	6.091
143	5.229	185	5.698	227	6.100
144	5.241	186	5.708	228	6.109
145	5.253	187	5.718	229	6.118
146	5.265	188	5.728	230	6.127
147	5.277	189	5.738	231	6.136
148	5.289	190	5.749	232	6.144
149	5.301	191	5.759	233	6.153
150	5.313	192	5.769	234	6.162
151	5.324	193	5.779	235	6.171
252	5.336	194	5.789	236	6.179
153	5.348	195	5.799	237	6.188
154	5.360	196	5.809	238	6.197
155	5.371	197	5.818	239	6.205
156	5.383	198	5.828	240	6.214
157	5.394	199	5.838	241	6.223
158	5.406	200	5.848	242	6.231
159	5.417	201	5.857	243	6.240
160	5.429	202	5.867	244	6.248
161	5.440	203	5.877	245	6.257
162	5.451	204	5.886	246	6.265
163	5.462	205	5.896	247	6.275
164	5.474	206	5.904	248	6.282
165	5.485	207	5.915	249	6.291
166	5.496	208	5.925	250	6.300
167	5.507	209	5.934	251	6.308
168	5.518	210	5.944	252	6.316
169	5.529	211	5.943	253	6.325
170	5.540	212	5.962	254	6.332

Maten	Diag.	Maat.	Diag.	Maat.	Diag.
255	6.341	297	6.672	339	6.972
256	6.349	298	6.679	340	6.979
257	6.358	299	6.687	341	6.986
258	6.366	300	6.694	342	6.993
259	6.374	301	6.701	343	7.000
260	6.382	302	6.709	344	7.006
261	6.390	303	6.716	345	7.013
262	6.399	304	6.724	346	7.020
263	6.407	305	6.731	347	7.027
264	6.415	306	6.738	348	7.034
365	6.423	307	6.746	349	7.040
266	6.431	308	6.753	350	7.047
267	6.439	309	6.760	351	7.054
268	6.447	310	6.768	352	7.060
269	6.455	311	6.775	353	7.067
270	6.463	312	6.782	354	7.074
271	6.471	313	6.789	355	7.080
272	6.479	314	6.797	356	7.087
273	6.487	315	6.804	357	7.094
274	6.495	316	6.811	358	7.100
275	6.503	317	6.818	359	7.107
276	6.510	318	6.825	360	7.114
277	6.518	319	6.833	361	7.120
278	6.526	320	6.840	362	7.127
279	6.534	321	6.847	363	7.133
280	6.542	322	6.854	364	7.140
281	6.550	323	6.861	365	7.146
282	6.557	324	6.868	366	7.153
283	6.565	325	6.875	367	7.159
284	6.573	326	6.882	368	7.166
285	6.581	327	6.889	369	7.172
286	6.588	328	6.896	370	7.179
287	6.596	329	6.903	371	7.185
288	6.604	330	6.910	372	7.192
289	6.611	231	6.917	373	7.198
290	6.619	232	6.924	374	7.205
291	6.627	333	6.931	375	7.211
292	6.634	334	6.938	376	7.217
293	6.642	335	6.945	377	7.224
294	6.649	336	6.952	378	7.230
295	6.657	337	6.959	379	7.237
296	6.664	338	6.966	380	7.243

Maten	Diag.	Maat.	Diag.	Maat.	Diag.
381	7.249	421	7.495	462	7.730
382	7.256	422	7.501	463	7.736
383	7.262	423	7.506	464	7.742
384	7.268	424	7.512	465	7.747
385	7.275	425	7.518	466	7.753
386	7.281	426	7.524	467	7.758
387	7.287	427	7.530	468	7.764
388	7.293	428	7.536	469	7.769
389	7.300	430	7.548	470	7.778
390	7.306	431	7.554	471	7.780
391	7.312	432	7.559	472	7.786
392	7.318	433	7.565	473	7.791
393	7.325	434	7.571	474	7.797
394	7.331	435	7.577	475	7.802
395	7.337	436	7.583	476	7.808
396	7.343	437	7.588	477	7.813
397	7.349	438	7.594	478	7.819
398	7.356	439	7.600	479	7.824
399	7.362	440	7.606	480	7.830
400	7.368	441	7.612	481	7.835
401	7.374	442	7.617	482	7.840
402	7.380	443	7.623	483	7.846
403	7.386	444	7.629	484	7.851
404	7.392	445	7.634	485	7.857
405	7.398	446	7.640	486	7.862
406	7.404	447	7.646	487	7.867
407	7.411	448	7.651	488	7.873
408	7.417	449	7.657	489	7.878
409	7.423	450	7.663	490	7.884
410	7.429	451	7.669	491	7.889
411	7.435	452	7.674	492	7.894
412	7.441	453	7.680	493	7.900
413	7.447	454	7.685	494	7.904
414	7.453	455	7.691	495	7.910
415	7.459	456	7.697	496	7.916
416	7.465	457	7.702	497	7.921
417	7.471	458	7.708	498	7.926
418	7.477	459	7.714	499	7.931
419	7.483	460	7.719	500	7.937
420	7.489	461	7.725		

Proportionaal Tafel,

Tot de Inhoudvinding van Wanvaten; waar in de *Segmenten* berekent zyn, ſtellende de Inhoud van 't Rond en de *Diameter* yder op 1000.

Pyl	*Segm.*	P.	S.	P.	S.
1		30	9	59	24
2		31	9	60	25
3		32	10	61	25
4		33	10	62	26
5		34	11	63	27
6		35	11	64	27
7		36	12	65	28
8		37	12	66	29
9		38	13	67	29
10		39	13	68	30
11		40	14	69	30
12		41	14	70	31
13		42	15	71	32
14		43	15	72	32
15		44	16	73	33
16		45	16	74	34
17		46	17	75	34
18		47	17	76	35
19		48	18	77	36
20	5	49	18	78	36
21	5	50	19	79	37
22	5	51	19	80	38
23	5	52	20	81	38
24	6	53	20	82	39
25	6	54	21	83	40
26	7	55	21	84	40
27	7	56	22	85	41
28	8	57	23	86	42
29	8	58	23	87	42

Pyl	Sgm.
88	43
89	44
90	45
91	45
92	46
93	47
94	47
95	48
96	49
97	50
98	51
99	51
100	52
101	53
102	53
103	54
104	55
105	56
106	57
107	57
108	58
109	59
110	60
111	60
112	61
113	62
114	63
115	64
116	65
117	66
118	67
119	67
120	68
121	69
122	70

P.	S.
123	71
124	71
125	72
126	73
127	74
128	75
129	76
130	77
131	77
132	78
133	79
134	80
135	81
136	82
137	83
138	84
139	84
140	85
141	86
142	87
143	88
144	89
145	89
146	90
147	91
148	92
149	93
150	94
151	95
152	96
153	97
154	98
155	99
156	100
157	101

P.	S.
158	102
159	102
160	103
161	104
162	105
163	106
164	107
165	108
166	109
167	110
168	111
169	112
170	113
171	114
172	115
173	116
874	116
175	117
176	118
177	119
178	120
179	121
180	122
181	123
182	124
183	125
184	126
185	127
186	128
187	129
188	130
189	131
190	132
191	133
192	134

Pyl.	Segm.	P.	S.	P.	S.
193	136	228	172	263	210
194	137	229	173	264	211
195	137	230	174	265	212
196	138	231	175	266	213
197	139	232	176	267	215
198	140	233	177	268	216
199	141	234	178	269	217
200	142	235	179	270	218
201	143	236	180	271	219
202	145	237	181	272	220
203	145	238	182	273	221
204	146	239	184	274	222
205	148	240	185	275	223
206	149	241	186	276	224
207	150	242	187	277	225
208	151	243	188	278	226
209	152	244	189	279	228
210	153	245	190	280	229
211	155	246	191	281	230
212	155	247	192	282	231
213	156	248	194	283	233
214	157	249	195	284	234
215	158	250	196	285	235
216	159	251	197	286	236
217	159	252	198	287	237
218	161	253	199	288	238
219	162	254	200	289	239
220	163	255	201	290	240
221	164	256	202	291	242
222	165	257	203	292	243
223	167	258	204	293	244
224	167	259	206	294	245
225	169	260	207	295	247
226	170	261	208	296	248
227	171	262	209	297	249

Pyl.	Sgm.	P.	S.	P.	S.
298	250	333	291	368	334
299	251	334	292	369	335
300	252	335	294	370	336
301	253	336	295	371	338
302	254	337	296	372	339
303	256	338	297	373	340
304	257	339	299	374	341
305	258	340	300	375	342
306	259	341	301	376	344
307	261	342	302	377	345
308	262	343	303	378	346
309	263	344	304	379	348
310	264	345	305	380	349
311	265	346	306	381	350
312	266	347	308	382	351
313	267	348	309	383	352
314	268	349	310	384	353
315	270	350	311	385	354
316	271	351	313	386	355
317	272	352	314	387	357
318	273	353	315	388	358
319	275	354	316	389	359
320	276	355	318	390	360
321	277	356	319	391	362
322	278	357	320	392	363
323	279	358	321	393	364
324	280	359	323	394	366
325	281	360	324	395	368
326	282	361	325	396	369
327	284	362	326	397	370
328	285	363	328	398	371
329	286	364	329	399	372
330	287	365	330	400	373
331	289	366	331	401	374
332	290	367	333	402	375

Pyl.	Segm.	P.	S.	P.	S.
403	377	436	419	469	460
404	378	437	420	470	461
405	379	438	421	471	462
406	381	439	422	472	464
407	382	440	424	473	465
408	383	441	425	474	466
409	384	442	426	475	467
410	385	443	427	476	469
411	387	444	429	477	471
412	388	445	430	478	472
413	389	446	431	479	473
414	390	447	432	480	475
415	392	448	434	481	476
416	393	449	435	482	477
417	394	450	436	483	478
418	395	451	437	484	480
419	397	452	439	485	481
420	398	453	440	486	482
421	399	454	441	487	483
422	400	455	442	488	485
423	402	456	444	489	486
424	403	457	445	490	487
425	404	458	446	491	488
426	405	459	447	492	490
427	407	460	449	493	491
428	408	461	450	494	492
429	409	462	451	495	493
430	411	463	452	496	495
431	412	464	454	497	496
432	414	465	455	498	497
433	415	466	456	499	498
434	416	467	457	500	500
435	417	468	458		

VII. HOOFDDEEL.

Verhandeling van de

WEEGSCHAAL:

Mitsgaders van de Proportien, *die de Metalen en meer andere Lighamen tot malkander hebben.*

EERSTE LID.

Van de Weegſchaal.

NIemand is onbekend hoe nuttelyk, ja hoogſtnodig de Weegſchalen in de gemeene zamenleving der Menſchen zyn, om aan een yder zyn begeert Gewigt van alderhande Waaren behoorlyk toe te wegen; maar dewyl 't gebeuren kan, gelyk als 't zomtyds gebeurt, dat door een qualyk gemaakte Weegſchaal, 't zy met of zonder voorweeten, bedrog geſchied; dierhalven hebbe niet ondienſtig geagt zo wel tot *ſpeculatie* der weetgierige Liefhebbers als tot nut, en als een Toegift op de verhandelde Meetkonſt, de wetten waar op een Weegſchaal gegrond is (de welke anders onder dat deel der Wiskunſt, *Mechanica* of Weegkunde genaamt, begrepen zyn) hier te plaatzen, om niet alleen volgens die Grondwetten een opregte Weegſchaal te kunnen maken, maar ook de valſche van de opregte weten te onderſcheiden:

Wy moeten ten dien einde de volgende Bepalingen voor af ſtellen.

Bepalingen.

1. *Weegſchaal* noemt men een *Inſtrument* of Werktuig, waar mede men de zwaarte van een Lighaam vind.

Dezelve beſtaat uit een Roede van Hout, Yzer of dergelyke gemaakt, dewelke men Balk noemt, en die in of buiten zyn midden om een ruſtpunt beweeglyk is; indien die in 't midden bewogen word, word 't een *gemeene Weegſchaal* genoemt, maar buiten 't midden beweeglyk zynde, noemt men 't een *Romeinſe Weegſchaal* of een *Unſter*, Op dewelke men alleen met een gewigt, Lighamen van veelderlei zwaarte afwegen kân; daar in tegen men tot de *gemeene Weegſchaal* verſcheide gewigten hebben moet: De twee delen waar in 't Ruſtpunt de Balk verdeelt, worden armen genoemt; wyders zegt men dat de Weegſchaal *Horizontaal* is, als de Balk met de *Horizontaal* Linie evenwydig is; maar hellende, wanneer die van de *Horizontaal* Linie afwykt.

2. *Lighaam*, word genoemt alhet geen uit een ſtoffelyk wezen, en vele kleine deeltjes te zamen geſtelt en in grootheit na lengte breete en dikte uitgeſtrekt is: Dierhalven word 't zelve in *cubiſche* delen bepaalt.

3. *Zwaarte* eens Lighaams, anders ook Gewigt genoemt, is de kragt of natuurlyke neiging die een Lighaam heeft, om, ongehindert zynde, na beneden tegen 't *centrum* des Aardkloots te dalen.

4. *Maſſa* is de geheele *materie* of ſtoffe, waar uit een Lighaam beſtaat.

5. *Een vloeibaar Lighaam* of *vloeibare ſtoffe*, word genoemt zodanig een, wiens deeltjes niet vaſt aan malkander verknogt zyn, maar ligt van mal-

malkander geſcheiden worden, en geſcheiden zynde ligt weer vereenigen: Zodanige zyn by voorbeeld *Water*, *Olie*, enz.

6. *Een hard Lighaam*, is't geen wiens deeltjes vaſt aan malkander vereenigt zyn en niet dan met veel moeite kunnen geſcheiden worden, en geſcheiden zynde, niet of bezwaarlyk weer vereenigt worden: Zodanige zyn de *Metalen*, *Hout*, *Steen*, enz.

7. *Een Lighaam van eenerlei ſtoffe*, noemt men zodanig een, wiens gewigten evenredig met de grootheid zyn, dat is, als ze in verſcheide gelykgrote delen gedeelt worden, de delen even zwaar wegen: Daar en tegen zo is.

8. *Een Lighaam van verſcheiderhande ſtoffe*, 't geen, welk in gelyke grote delen gedeelt wordende, de delen niet even zwaar wegen.

9 *Een Lighaam van ligter aart*, noemt men zodanig een, dat minder weegt als een ander van dezelve grote of *Cubiſche* inhoud, daar in tegen.

10. *Een Lighaam van zwaarder aard*, is't geen dat meerder weegt als een ander evengroot Lighaam.

By voorbeeld een loden Kogel weegt zwaarder als een yzere van dezelve grote; Dies noemt men 't Lood een Lighaam van zwaarder aard als 't Yzer, en 't Yzer een Lighaam van ligter aart als 't Lood.

11. *Een Lighaam dat digter is* of van digter aart, word genoemt 't geen dat meer *materie* of ſtoffe bevat, als een ander Lighaam van dezelve grote, dies.

12. *Een Lighaam dat loſſer is*, bevat minder ſtoffe als een ander even groot digter Lighaam: by voorbeeld 't Goud heeft meer ſtoffe als 't Zilver van dezelve grote.

13. *Kragt*, wordt genoemt al 't geen een beweging

ging kan veroorzaken; daar en tegen noemt men een *Laſt*, 't geen de beweging tegenhoud: Wyders noemt men 't een *dode kragt* als 'er geen beweging geſchied en de Laſt maar gehouden of gedragen word, ter *contrarie* levendige kragt is die geen welke in der daat beweging veroorſaakt.

14. *Ruſt-punt* of *Bewegings-punt* word genoemt 't punt waar op een *Machine* ruſt, of om 't welke dezelve zig bewegen kan:

Fig. 363 By voorbeeld, in een Weegſchaal is 't het punt E. om 't welke de Balk AC. bewogen word.

15. *Linie van directie* of *Streeklinie*, is een regte Linie na dewelke een Laſt door de Kragt, geen beletzel in de weg zynde, bewogen word, of zoude bewogen worden.

Fig. 363. By voorbeeld, indien 't Lighaam in A. vaſt zynde afgeſneden wierde, zoude 't zelve *volgens de 3de Bepaling*, na de Linie AB. nedervallen; dies noemt men de Linie AB. de *Linie van directie*; insgelyks, wanneer een kragt in C. vaſtgemaakt, het Lighaam of de Laſt in A. houd of trekt na de Linie CD. of CL., zo zyn CD. en CL. de *Linien van directie* der kragt.

Corollarium of Toegift.

Dierhalven de grote van de Hoek ACD. of ACL., die ze met de *Machine* AEC. of liever met de Linie EC. maakt, die uit het Ruſt-punt E. tot de plaatze C. daar de kragt *geappliceert* is, gegeven zynde, is de *Linie van directie* ook bekent.

16. *De diſtantie of afſtand* is een Linie EF. of EM. die uit 't Ruſt-punt E. regthoekig op de *Linie van directie* CD. of LM. getrokken word.

Tot-

Toegift.

Dewyl 't evenveel is in welk punt in de *Linie van directie* CD. of CL. een Lighaam bewogen of getrokken word; maar de Linie EF. op de Streeklinie CD. en EM. op de Streeklinie LM. regthoekig en gevolglyk de kortſte *diſtantie* is, zo volgt dat de kragt in C. na de *Streeklinien* CD. of CL. *geappliceert*, niet ſterker is als of ze in G. na de Linie GN. regthoekig op de *Linie* AC. *geappliceert* was: Dierhalven blykt dat de kragt en de laſt 't ſterkſte zyn wanneer ze regthoekig aan 't Werktuig vaſt zyn.

17. 't *Centrum Gravitatis* of *'t Middelpunt der zwaarte*, is 't punt waar door een Lighaam in twee evenwigtige delen gedeelt word.

18. 't *Centrum magnitudinis* of *'t Middelpunt der grote*, is een punt waar door een Lighaam in twee even groote delen gedeeld word.

19. *Horizontaal Linie*, word genoemt een Linie die overal gelyke ver van 't *Centrum* des Aardkloots afſtaat.

Toegift.

Dewyl de Aarde een ronde Kloot is, dierhalven zo is de ware *Horizontaal Linie* een Cirkelboog die uit 't *Centrum* des Aardkloots beſchreven is: Egter om de grootheit van die Boog mag men een klein gedeelte daar van, zonder misſlag te begaan wel voor een regte Linie nemen, dewelke dan de ſchynbare *Horizont* Linie genoemt word, en met de *Radius* in 't punt der raking een regte hoek *formeert*.

VER-

VERTOGEN.

Fig. 364. 1. *Als een Lighaam AB. zodanig word opgehangen, dat de* Linie van Directie *door zyn middelpunt der zwaarte gaat, zo hangt 't ſtil.*

't Bewys.

Volgens de 17de Bepaling zo word 't Lighaam door het Middelpunt der zwaarte in twee evenwigtige delen gedeelt; daarom zo weegt 't eene deel B. zo zwaar als 't andere A., en is dierhalven geen reden, waarom het eene deel meer na beneden zoude drukken als het andere; dierhalven zo moet 't Lighaam ſtil hangen: Dat te bewyzen was.

Toegift.

Hier uit volgt dat 't geen het middelpunt der zwaarte draagt of onderſchraagt, dat draagt de zwaarte van 't geheele Lighaam: Dies kan men zig verbeelden, als of de geheele zwaarte des Lighaams in het middelpunt der zwaarte by zamen is.

2. *Als een Lighaam* regulier *is, en geheel en al uit eenerlei ſtoffe beſtaat, zo komt het middelpunt der zwaarte en 't middelpunt der grote in een punt.*

't Bewys.

Als men een *regulier* Lighaam, ten eenemaal uit eenerlei ſtoffe beſtaande, in twee of meer even grote delen deelt, zo zyn de delen evenwigtig; want geen reden zyn 'er, waarom zy 't niet konden zyn, om dat dan de ſtoffe zo wel als de grote yder in gelyke delen gedeelt word; daarom wyl *volgens de 17de Bepalinge*, 't Lighaam door 't middelpunt der zwaarte in twee even grote, en *volgens*

gens de 18*de Bepalinge* door 't middelpunt der grote in twee even grote delen gedeelt word, zo moet volgen dat 't middelpunt der zwaarte, en het middelpunt der grote in een punt komen; dat enz.

3. *De Linie van* Directie *der zware Lighamen ſtaat op de* Horizontaal *Linie* perpendiculaar.

't Bewys.

Volgens de 3*de Bepaling* dalen de zware Lighamen door hare zwaarte na 't middelpunt des Aardkloots; daarom zo komt haar Linie van *Directie* met de *Radius* des Aardkloots overeen; dewyl nu de ſchynbare *Horizont* Linie met de *Radius*, *volgens de Toegift van de* 19*de Bepaling*, een regte Hoek maakt, zo volgt dat de Streek Linie der zware Lighamen op de *Horizontaal* Linie *Perpendiculaar* ſtaat; dat enz.

4. *Wanneer men aan beide einden A. en B. van* Fig. *een Weegſchaal AB. twee gewigten F. en G. hangt*, 305. *dewelke tegen malkander in reden zyn, als de afſtand AC. tot de afſtand CB., zo zullen ze malkander in evenwigt houden, en geen van beide 't ander kunnen bewegen.*

Bewys.

Indien by voorbeeld het gewigt F. een Pond, en 't gewigt G. 2 Ponden weegt, en de Linien van *Directie* der beide gewigten FB. en AG. in A, en B. op AB. *perpendiculaar* zyn, zo is *volgens de* 16*de Bepaling* CB. de afſtand van 't gewigt F., en AC. de afſtand van 't gewigt G.; dies zo moet AC. tot CB. in reden zyn als F. tot G., dat is als 1. tot 2., 't welk bewezen word als volgt.

Aanmerkt dat de zwaarte der Lighamen niet verandert, ſchoon dat derzelver gedaante verandert word; dierhalven zo verbeeld U dat beide

gewigten in *Cylinders* van gelyke dikte *transformeert* worden, en wel in diervoegen, dat de helft van 't kleine gewigt F., te weten ' Pond, de lengte van de kortere afſtand AC. bekomt, zo is de *Cylinder* IK., daar in het heele kleine gewigt verandert is, 2. en de andere HI., waar in het grote gewigt verandert word, houd 4 van zodanige delen; wyders verbeeld U dat de Linie AB. zo veel verlengt wórd, dat BE. ∞ AC. en AD. ∞ CB. is, zo is de Linie DE. zo lang als de geheele *Cylinder* HK. en in C. in twee gelyke delen afgedeelt; dewyl nu volgens 't 2*de Vertog* 't middelpunt der zwaarte, en 't middelpunt der grote des *Cylinders* HK. in een punct komen, zo gaat de Linie van *Directie* CL., na dewelke de *Cylinder* HK. opgehangen word, door 't middelpunt van zyn zwaarte, en daarom hangt hy *volgens 't eerſte Vertog* ſtil, en kan geen van beide *Cylinders* HI. en IK., dies ook geen van de gewigten G. en F. 't andere overwegen; dat te bewyzen was.

Toegift.

Fig. 365. Hier uit volgt, dat, hoe groter reden de korte en lange arm of de afſtanden AC. en CB. tot malkander hebben, hoe kleinder gewigt van noden is om een groter in *balans* te houden.

Toegift 2.

Ook dat de afſtanden moeten gelyk zyn, indien de gewigten malkander zullen gelyk zyn.

Fig. 366. *5. Als men aan beide einden A en B. van een gemeene Weegſchaal, wiens Ruſtpunt C. boven de regte AB. is, twee even zware gewigten hangt, zo zal dezelve, als ze* Horizontaal *is, ſtil hangen; maar aan de eene of de andere kant neder gedrukt wor-*

wordende, zal ze zo lang heen en weer bewegen, tot dat ze weer ſtil en in haar verige Horizontale *ſtand is.*

't Bewys.

Wanneer de Balk AB. *Horizontaal* is, zo zyn *volgens het 3de Vertog* de Streeklinien der gewigten AD. en BE. en de Streeklinie CL., na dewelke beide gewigten hangen, op dezelve *Perpendiculaar*; dierhalven zo zyn AL. en LB. de afſtanden, wyl nu AL. ∞ LB. is, en 't gewigt D. ∞ E., zo is *volgens 't 4de Vertog* in L. het middelpunt der gemene zwaarte van beide gewigten; weshalven daar in opgehangen zynde, zo moet de Weegſchaal ſtil hangen.

Maar de Balk uit zyn *Horizontale* ſtand gebragt zynde, ik ſtel in HI., zo zyn volgens 't *3de vertog* de ſtreeklinien MF. en IG. der beide gewigten F. en G., en de Streeklinie CL., na dewelke beide gewigten opgehangen zyn, op de *Horizontaal* Linie AB. *Perpendiculaar*, dies *volgens de 16de Bepaling* ML. en LN. de afſtanden, dewelke ongelyk maar de gewigten gelyk zynde, zo kan dezelve *volgens de 2de Toegift van 't voorgaande 4de Vertog* niet in die ſtand blyven, maar dewyl 't gewigt G., wegens zyn groter afſtand, meer kragt heeft als 't gewigt F., zo zal 't zelve de Balk neer drukken tot dat de Weegſchaal, heen en weer bewogen wordende, weerom in zyn vorige *Horizontaale* ſtand AB. ſtil ſtaat; dat enz.

6. *Als men aan beide einden A. en B. van een gemene Weegſchaal, welke haar ruſtpunt C. onder de regte AB. heeft, twee even zware gewigten hangt, zo zal dezelve,* Horizontaal *zynde, in die ſtand blyven, maar aan de eene of de anderkant meerwaarts bewogen wordende, zal die niet weer* Fig. 367.

ryzen en in de Horizontale *ſtand keeren; maar ze ver neer dalen, tot dat dezelve* Perpendiculaar *op de* Horizont *ſtaat.*

't Bewys.

De Balk AB. *Horizontaal* zynde, zo zyn de Linien van *Directie* der gewigten E. en F. *volgens 't 3de vertog* op dezelve *Perpendiculaar*, dierhalven AD. en DB. de afſtanden, maar AD. is ∞ DB. en het gewigt E. ∞ 't gewigt F., zo is in D. *volgens 't 4de vertog*, het middelpunt der gemene zwaarte der gewigten, dies zo kan *volgens 't gemelde 4de vertog*, de Weegſchaal niet van ſtand veranderen, maar hangt ſtil.

Maar de Balk uit de *Horizontaale* ſtand bewogen wordende, by voorbeeld in GH., zo is CD. de Linie van *directie* na dewelke beide gewigten hangen, dies MD. en DN. de afſtanden, dewelke ongelyk zynde, dierhalven zo zal het nederdalende gewigt K., meer afſtand en gevolglyk meer kragt hebbende als 't gewigt L., geduurig nederdalen, tot dat de Balk op de *Horizont perpendiculaar* is; dat de bewyzen was.

Fig. 368. 7. *Als men 2 gelyke gewigten, aan beide einden A. en B. van een gemene* Weegſchaal, *hangt, wiens Ruſtpunt C. is in de regte AB. zo zal dezelve, wanneer ze* Horizontaal *is, niet alleen die ſtand houden, maar ook uit de* Horizontale *ſtand gebragt zynde, zal die niet daar in terug keeren, maar die ſtand houden, waar in ze bewogen is.*

't Bewys.

't Bewys van 't eerſte is openbaar uit de voorgaande voorſtellen, want als de Balk AB. *Horizontaal* is, zo zyn de Streeklinien der gewigten AD. en BE. op dezelve *Pependiculaar*, en AC. en CB.

CB. de afſtanden, dewelke gelyk en ook de gewigten gelyk zynde; zo is 't middelpunt der gemene zwaarte in C.; dierhalven zo moet *volgens het 4de vertog* de Weegſchaal ſtil hangen.

Maar als de Balk uit zyn *Horizontale* ſtand bewogen is, by voorbeeld in FG., zo is CF. ∞ AC., CG. ∞ CB. en de Hoeken FCK. en GCL. zyn *volgens de 15de Prop. des 1ſten Boeks Eucl.* gelyk, daarom zyn de Δ^en FCK. en GCL. gelyk en gelykvormig; dierhalven CF. tot CK. als CG. tot CL., dies, de afſtanden CK. en CL. gelyk; weshalven, 't gewigt H. zo veel kragt hebbende als 't gewigt I., zo kan de Balk niet weer in de *Horizontale* ſtand keeren, maar houd die ſtand FG. waar in hy gebragt is; dat enz.

Toegift.

Al 't geen in de voorgaande Vertogen bewezen is op de Weegſchaal wiens armen gelyk zyn, kan ook toegepaſt en op dezelve manier bewezen worden op de Weegſchaal wiens armen ongelyk, maar de gewigten, aan de beide einden *geappliceert*, in reden zyn, als de korte tot de lange arm; dat wy kortheids halven niet nog eens zullen herhalen, en voor de oplettende, die 't voorgaande wel begrepen heeft, ligt te bevatten is.

Toegift. 2.

Maar men moet vooral aanmerken, dat men tot hier toe veronderſtelt heeft als of de Balk van de Weegſchaal geen zwaarte hadde, gelyk men in de *Mechaniſche* grondregels altyd doet, daar men namelyk de ſtoffe, waaruit een Werktuig beſtaat, en derzelver eigenſchappen zo lange aan een kant zet, en maar alleen volgens de *Mechaniſche* grondwet-

ten *redeneert* en daar op voortgaat; dog naderhand de ſtoffe des Werktuigs en haare eigenſchappen afzonderlyk betragt, en indien die eenige veranderingen of verhinderingen aanbrengen, gelyk ze waarlyk doen, dezelve byzonderlyk onderzoekt en verbetert.

De volgende *Voorſtellen* zullen aanwyzen, hoe men die veranderingen, in de Weegſchaal uit de zwaarte van de Balk ontſtaande, betragten en verbeteren moet.

Voorſtellen.

Fig. 369. 1. *Gegeven zynde de lengte en zwaarte van de Balk eener Weegſchaal AB., en de laſt D. aan 't eene eind A. gehangen zynde; 't Ruſtpunt C te vinden, in 't welk de zwaarte van de Balk de laſt in evenwigt houden kan.*

Ontbinding en Bewys.

Verbeeld U dat de Balk geen zwaarte heeft, maar als of, *volgens de Toegift van 't eerſte vertoog* zyn geheele zwaarte in zyn middelpunt der zwaarte F. vergadert is, of dat 'er in plaats van zyn zwaarte in zyn zwaartepunt F. een gewigt G. hangt, dat aan zyn zwaarte gelyk is, zo kan men *door 't 4de Vertoog* het ruſtpunt C. vinden, als men zegt, gelyk de zom van de laſt D. en de zwaarte van de Balk AB. of G., tot de zwaarte des Balks G., alzo is de halve lengte des Balks AB., tot de afſtand AC.

Laat by voorbeeld de zwaarte van de Balk G. zyn 10 Pond, de zwaarte van de laſt D. 50 Pond, en de lengte des Balks AB. 18 Duim.

't Werk;

't Werk.

D.+G.	G.	½ AB.
60 P. - - -	10 P. - - -	9 Duim?

komt voor de afſtand AC. 1½ Duim

2. *Gegeven zynde de lengte en zwaarte van de Balk AB., de laſt D. en de doode kragt E., hoe vind men 't Ruſtpunt C. daar in de kragt de laſt in evenwigt kan houden?* Fig. 369.

Ontbinding.

Zoekt volgens 't voorgaande voorſtel 't gemene zwaarte punt H. van de doode kragt in B. en de zwaarte des Balks G.: Trekt dan HB. van AB. reſt AH.; daarna verbeeld U als of in H. een gewigt hangt, dat gelyk is aan de ſom van de doode kragt E. en de zwaarte des Balks G.; zo vind men weer als zo even 't Ruſtpunt C., waar in de doode kragt in B. de laſt D. in evenwigt houden kan.

Laat by voorbeeld zyn de zwaarte van de Balk G. 10 Pond, de laſt D. 270 Pond, de doode kragt in B. 50 Pond, en de lengte des Balks AB. 18 Duim.

't Werk.

E.+G.	G.	½ AB.
60 P. - - -	10 P. - - -	9 Duim?

komt BH. 1½ Duim
AB. 18
ſubſt.
Reſt AH. 16½ Duim

D.+E+G.	E+G.	AH.
330 P. - - -	60 P. - - -	16½ Duim?

komt de afſtand AC. 3 Duim

Fig. 369. 3. *Hoe kan men, als de lengte en zwaarte des Balks AB., de laſt D. en de afſtand van de laſt AC. gegeven zyn, de grote van de doode kragt vinden?*

Ontbinding.

Verbeeld U weer even eens als of de zwaarte van de Balk in zyn zwaartepunt F. hange, zo kunt gy *volgens 't vierde Vertog* 't deel der laſt vinden die de Balk in evenwigt kan houden; trekt dan de gevondene laſt van de gegevene laſt af, zo reſt de laſt die door de kragt E. in B. in evenwigt moet gehouden worden; dewyl nu deze *volgens voorgemelde vierde Vertog*, tot de doode kragt in reden is, als CB. tot CA., zo kunt gy die door de Regel van Drien vinden, gelyk te zien is in 't werk. Indien by voorbeeld de zwaarte des Balks is 10 Pond, de Laſt D. 270 Pond, de lengte des Balks AB. 18 Duim, en de afſtand AC. 3 Duim, zo is.

't Werk.

AC.	½AB—AC.	G.
3 D. - - - -	6 D. - - - -	10 Pond?

komt't deel a. 20 Pond
de heele Laſt D. 270
——ſubſt.
reſt't deel b. 250 Pond

CB.	AC.	Pond
15 D. - - - -	3 D. - - - -	250?

komt de kragt E. 50 Pond

4. *Als*

4. *Als de lengte en de zwaarte des Balks AB, de doode kragt E., en de afstand AC. der last D. gegeven is; hoe vind men de zwaarte der last?* Fig. 369.

Ontbinding.

Zoekt, zo als in 't voorgaande voorstel, 't deel der last a., dat de Balk in evenwigt houden kan; daarna zoekt op dezelve wyze, hoeveel last de kragt in B. in evenwigt kan houden, *addeert* beide gevondene deelen, de Som is de begeerde zwaarte der last D.

Laat by voorbeeld, de zwaarte van de Balk G. zyn 10 Pond, de doode kragt E. 50 Pond, de lengte des Balks AB. 18 Duim, en de afstand AC. 3 Duim.

't Werk.

AC.	½AB—AC. *of* CF.	G.
3 D. - - - - -	6 D. - - - - -	10 Pond?
	komt 't deel a.	20 Pond
AC.	AB—AC. *of* CB.	E.
3. D. - - - - -	15 D. - - - - -	50 Pond?
	komt 't deel b.	250 Pond
	a.	20 Pond
		add.
	komt de Last D.	270 Pond

5. *Als de lengte en de zwaarte van de Balk AB., de last D., en de doode kragt E. gegeven is, de afstand van deze te vinden, om de last in evenwigt te houden.* Fig. 369.

Ontbinding.

Zoekt, zo als in 't voorgaande voorstel, 't deel der last a., dat de zwaarte van de Balk in evenwigt

kan houden, trekt dat deel van de gegevene laſt, zo reſt de laſt b., die door de gegevene kragt moet in evenwigt gehouden worden:

Dewyl dan deze *volgens 't vierde Vertog* tot de laſt is, als de afſtand AC. tot de begeerde afſtand, zo kunt gy die door de *Regel van Drien* ligt vinden.

Indien by voorbeeld, de zwaarte van de Balk G. is 10 Pond, de laſt D. 270 Pond, de doode kragt E. 50 Pond, de lengte des Balks AB. 18 Duim, en de afſtand AC. 3 Duim, zo is.

't Werk.

AC.	CF.	G.
3 D. - - - - -	6 D. - - - - -	10 Pond?
	komt 't deel a.	20 Pond
	de Laſt D.	270
		ſubſt.
	reſt 't deel b.	250
E.	b.	AC.
50 P. - - - - -	250 - - - - -	3 Duim?
	komt de afſtand CB.	15 Duim

Byvoegzel.

Op de grond van dit voorſtel beruſt *de conſtruktie* van de *Unſter*, na de *Mechaniſche* grondwetten; gelyk we U hier na zullen aanwyzen.

Byvoegzel. 2.

Alle de voorgaande Vertogen en Voorſtellen, ſchoon hier alleen op de Weegſchaal *geapplicceert*, kan men ook op de Handboom (*Vectis*) en vervolgens op alle *Mechaniſche* Werktuigen toepaszen;

zen; want daar is geen een Werktuig, nogte beweging van een Lighaam in de Natuur, of ze ſteunen grootſten deels op deze gronden; weshalven dezelve zeer nuttig en als de eerſte beginzels zyn, voor die gene die zig daar op toeleggen om allerlei *Mechaniſche* Werktuigen te maken.

6. *Op wat wyze moet een gemene Weegſchaal gemaakt worden?*

Ontbinding.

Deelt een Balk van Hout, Yzer, of andere harde ſtoffe AB., in twee gelyke deelen in C., regt in zyn midden C. een tong CD. *Perpendiculaar* op, en maakt dan de Balk, net in't midden C., binnen het huis CE. beweeglyk, vervolgens maakt de armen AC. en CB. als ook de Schalen D. en E. even zwaar, in diervoegen dat zo wel de Balk alleen, als met de Schalen, in E. opgehangen zynde, *Horizontaal* blyft, zo is de Weegſchaal veerdig: Wanneer men dan in beide Schalen Lighamen legd, en de tong CD. regt in't huis ſtaat, zo zyn die Lighamen even zwaar. Fig. 370.

't Bewys.

Als de Weegſchaal in E. opgehangen word, zo is 't huis *volgens 't 3de Vertog* op de *Horizontaal* Linie *Perpendiculaar*, dierhalven als de tong CD. regt in het huis ſtaat, zo is de Balk van de Weegſchaal AB. *Horizontaal*, om dat de tong *Perpendiculaar* op de Balk ſtaat; daarom als 't bewegings punt C. in of boven de regte AB. is; zo moeten de gewigten in beide Schalen D. en E. *volgens 't 7 en 5de Vertog* gelyk zyn, dat te bewyzen was.

Corol-

Corollarium.

Hier uit volgt dat de Weegſchaal valſch is, als de armen AC. en CB. ongelyk zyn.

Scholium.

De *Aſſe* aan de Balk in C., om dewelke het huis CE., beweeglyk is, moet *Cylindriſch*, en de gaten van het huis daar in de *Aſſe* drait, naukeurig rond en wel glad, ook een weinig groter als de *Aſſe* wezen, op dat 'er weinig raking zy, en de vryving de beweging niet verhindere, en dus de Weegſchaal met een klein gewigt een uitſlag geve: De meeſte Weegſchalen die men ziet, hebben ſcherpe *Aſſen*, gelyk de 371*ſte Figuur* vertoont, 't welk wel gedaan word om minder raking te geven, dog dit kan dikwyls de Weegſchaal bedrieglyk maken, omdat, voornamelyk door zware Laſten, zodanige *Aſſen* ligt buiten 't regte bewegings punt ſtaan blyven, dierhalven diergelyke *Aſſen* geenzins goed te keuren zyn: Wyders zoo is dienſtig dat de ſcherpte van de *Aſſe* een weinig hoger zy als de punten A. en B. daar de Schalen aan hangen, om dat zulks verhindert, dat de Weegſchaal door 't overwigt niet ten eenemaal omgekeert werde, gelyk uit het 5. 6. *en* 7*de Vertog* klaar af te leiden is: Ook moet de Balk niet al te zwaar wezen, om zo veel te ligter een uitſlag te geven.

Fig. 371.

7. *Hoe kan men een Weegſchaal* proberen, *of dezelve opregt of valſch is?*

Ontbinding.

Verwiſſelt de Schalen, of de gewigten in de Schalen, die dezelve in evenwigt houden, indien dan 't evenwigt blyft, zo is de Weegſchaal opregt, maar veranderende, zo is ze valſch.

't Be-

't Bewys.

Volgens 't *Corollarium* van 't voorgaande Voorſtel, zo zyn de Armen, als de Weegſchaal valſch is, ongelyk, dierhalven zo moet *volgens 't 4de Verſog* de Schaal aan de korte arm zwaarder wezen als die aan de langere, om de Weegſchaal in evenwigt te houden; wanneer men dan de ligtere aan de korte, en de zwaardere aan de lange arm hangt, of 't gewigt uit de eene Schaal in de andere verwiſſelt, zo volgt, dat de Weegſchaal noodzakelyk aan de eene kant overhellen moet; dat enz.

8. *Om de regte zwaarte der Waaren op een valſche Weegſchaal te vinden.*

Ontbinding.

Legt de Waaren in de eene Schaal D, en let hoe zwaar 't gewigt in de andere E. is, om de Waaren in evenwigt te houden; daar na legt de Waaren in de Schaal E., en ziet hoe zwaar haar gewigt in de Schaal D. is; zoekt vervolgens tuſſchen beide valſche zwaarten der Waaren een middel evenredige, te weten aldus, *multipliceert* beide valſche zwaarten met malkander, en trekt uit 't *Product* de wortel, die is de regte zwaarte der Waaren. Fig. 370.

By voorbeeld, ik ſtel dat 't gewigt in E. is 7 Pond., en in D. 6 Pond.

't Werk.

7 Pond
6
——*mult.*
42
√——

komt $6,\frac{12}{37}$ of verkort $\frac{12}{37}$ Pond, de regte zwaarte der Waaren.

't Be-

't Bewys.

Want gelyk als AC. *volgens 't 4de Verſog* is tot CB., alzo is de zwaarte der Waaren in de Schaal D., tot 't gewigt in de Schaal E.; en daarna gelyk AC. is tot CB., zo is ook 't gewigt in de Schaal D., tot de zwaarte der Waren in E.: Dierhalven zo volgt, dat de regte zwaarte der Waaren middel evenredig is, tuſſchen de 2 valſche zwaarten der Waaren; daarom de middel evenredige gevonden hebbende, heeft men de regte zwaarte der Waaren; dat te bewyzen was.

Byvoegzel.

Als men de Breuk $\frac{4}{5}$ Pond in kleine deelen van gewigten begeert te weten, zo kan men die volgens de gemene Rekenkonſt der gebrokens ligt veranderen, aldus.

$6\frac{4}{5}$ ——— 48

32 Lood

——— *mult*

15.36

4 Drachma

——— *mult.*

1.44

60 Grein

——— *mult.*

26.40

komt 6 Pond, 15 Lood, 1 Drachma, $26\frac{4}{5}$ Grein of 1 Scrupel, $6\frac{4}{5}$ Grein, het regte gewigt.

Toegift. 1.

Fig. 370. De regte zwaarte der Waaren gevonden hebbende, zo is de *proportie* der armen ook bekent, namelyk dan zyn ze in reden als de regte gevondene zwaarte, tot 't mindere gewigte in de Schaal D., dat

is

is als 648. tót 600, of verkort als 54 tot 50.; dies is de arm AC. in ons voorbeeld 54., en de arm C B. 50 delen van 104., de heele lengte des Balks AB.

Toegift. 2.

Als men de *proportie* der armen AC. en CB. bekent heeft, kan men *volgens 't 4de Vertog* ligt vinden, hoeveel de valſche Weegſchaal bedriegt, want indien, gelyk in ons Voorbeeld, 7 Pond in de Schaal E. met de Waaren in D. evenwigt houden, zo is Fig. 370.

't Werk.

AC.	CB.	Pond
54	50	7

komt $6\frac{6}{7}$

Dat is nagenoeg $6\frac{48}{50}$ Pond de regte zwaarte der Waaren, als voren.

Indien men de Waaren in de Schaal E. legt, wegende 6 Pond in de Schaal D., dan is't, gelyk de kortere arm CB. 50., tot de lange AC. 54., alzo 6 Pond, tot de regte zwaarte der Waaren; komt $6\frac{4}{9}$ Pond, als voren.

Toegift. 3.

Op dezelve wyze kan men ook, de *proportie* der armen bekend zynde, vinden, hoeveel gewigt men meer in de Schaal E. moet leggen, om de begeerde zwaarte der Waaren in D. af te wegen. Fig. 370.

By voorbeeld, de *proportie* der armen is als 50 tot 54., en men begeert 25 Pond aan Waaren, dierhalven zegt

AB.

AB.	AC.	Pond
50	54	25?

komt 27 Pond

Die men in de Schaal E. moet leggen, dies 2 Pond meer, om 25 Pond aan Waaren af te wegen.

Als men het gewigt in de Schaal D. en de Waaren in E. legt, zal men minder gewigt als begeerde Waaren moeten nemen; want begerende 25 Pond aan Waaren, zo is

't Werk.

AC.	BC.	Pond
54	50	25?

komt $23\frac{8}{14}$ Pond

of 23 Pond, 4 Lood, 3 Drachma, die men in de Schaal D. moet leggen, om 25 Pond aan Waaren te bekomen.

9. *Op wat wyze kan men een* Unster *maken?*

Ontbinding.

De *Conſtructie* van een *Unſter* of *Romeinſe Weegſchaal* ook *Snel-waag* genaamt, volgens de *Mechaniſche* Grondwetten, is ten eenemaal openbaar uit *'t 5de Voorſtel*, en geſchied als volgt.

Fig. 372. Neemt een lange Balk AB. van Hout, Yzer of een andere harde *Materie*, die overal gelyke dik en, in alle zyne delen even zwaar is; weegt dezelve naukeurig op een gemene Weegſchaal, waar van wy hiervoren gehandelt, en verdeelt zyn lengte in 100. 1000 of meer gelyke delen, regt in het punt D., na willekeur met ver van 't eene eind des Balks genomen, een Tong DE. *Perpendiculaar* op, in een beweeglyk huis, op dezelve wyze als by de gemene Weegſchaal in *'t 6de Voorſtel* gezegt

gezegt is, neemt dan een gewigt F., zodanig met een ring of haak, gemaakt dat men 't zelve aan de lange arm D B., heen en weer ſchuiven kan, en na *proportie* der *Unſter* zwaar is, het welk men tegenwigt noemt; weegt zelve ook; vervolgens zoekt, volgens 't 5de *Voorſtel*, de punten 1, 2, 3, 4, 5. enz., om met 1, 2, 3, 4, 5. Ponden enz. in A. *geapplicceert*, het evenwigt te houden.

Laat by voorbeeld de Balk A B. wegen 1 Pond, zyn lengte verdeelt zynde in 1000 gelyke delen, de afſtand der Laſt A D. is 50 delen, de laſt weegt 1 Pond, 't tegenwigt F. 4 Pond, en de Schaal I. met de haak C. 10 Pond.

't Werk.

AD.	AB—AD.	H.
50 Deel.	450 Deel.	1 Pond?

komt 9 Pond

de Laſt in I. 1 Pond
de Schaal en Haak 10 Pond
add.
11
9 Pond
ſubſt

tegenw. F.	AD.
4	50?

komt 25 Delen, voor de afſtand D 1. des tegenwigts F., om met hulp van de zwaarte des Balks, 1 Pond aan Waaren, benevens de zwaarte der Schaal I. en haak C. in evenwigt te houden: Op dezelve wyze vind men daarna de punten 2, 3, 4, 5, 6. enz., daar 't tegenwigt gehangen zynde, met 2, 3, 4. enz. Ponden 't even wigt houd.

Scholium.

Schoon deze manier om een *Unſter* te maken, op de voorgaande *Mechaniſche* wetten der Weegſchalen volkomen gegrond is, zo is't egter beter, wegens de *irregulariteit* der ſtoffe des Balks, en het dikwyls qualik toeſtellen derzelve van de Werkluiden, dat men de punten 1, 2, 3, 4, 5. enz. door beproeving vind, 't welk geſchied aldus; men hangt aan de haak C. of legt in de Schaal I. een Pond, vervolgens 2, 3, 4, 5. Ponden enz., en let in welke plaats't tegenwigt F. op de Balk AB., met yder van die zwaarten't evenwigt houd; alle die plaatzen dan met een ſchreefje gemerkt hebbende, zo is de *Unſter* gemaakt.

Op deze wyze is 't ook onnodig, dat men de zwaarte des Balks AB. wete, nogte dat dezelve overal gelyk dik zy.

Men maakt dikwyls aan de andere kant van de Balk in K. nog een tong met een huis vaſt, wat digter aan het eind A., en zoekt op deze wyze de afſtanden des tegenwigts, om dus meerder zwaarte te kunnen wegen; want *uit 't 4de Vertog* volgt, dat hoe minder afſtand de laſt heeft, met zo veel te minder kragt of afſtand dezelve in evenwigt gehouden word, en gevolglyk meerder Laſt gewogen kan worden.

TWEEDE LID.

Van de Proportien *der zwaarte en grote van allerlei zo harde als vloeibare Lighamen.*

In 't vorige Lid gehandelt hebbende van de wetten en *Conſtructie* der Weegſchalen, waar door men de zwaarte of 't gewigt van allerlei Lighamen vind; zo zullen we in dit Lid nog handelen, hoe men de

Pro-

Proportien, die allerlei Lighamen tot malkander in gelyke grote of gelyke zwaarte hebben, vinden kan; en hoewel deze Wetenſchap anders tot dat deel der *Matheſis*, *Hydroſtatica* of Waterweegkunde genaamt, behoort, zo ſtellen wy egter dezelve, om zyn nuttigheit, hier *apart* ter neder.

Wy moeten dan, om deze wetenſchap op een goed *Fondament* te bouwen, voor eerſt, gelyk te voren, eenige *Theoremata* of Vertogen vooraf ſtellen.

Vertogen.

1. *De Maſſe of veelheid der Stoffe der Lighamen, is evenredig met hare zwaarte.*

't Bewys.

De ondervinding leert, dat twee of meer Lighamen van ongelyke zwaarte, by voorbeeld, 't een een Veer en 't ander een ſtuk Lood, in een lugtledige plaats, (door middel van de Lugtpomp lugtledig gemaakt zynde) even ras op de grond vallen; daar in tegen in de lugt 't een, namenlyk 't zwaarſte, eer aan de grond raakt als 't ander; daar uit volgt dan, dat de *Maſſe* met de Lighamen weegt; dierhalven zo moet de *Maſſe* met de zwaarte der Lighamen evenredig zyn, dat is, als een Lighaam, by voorbeeld 1 Pond weegt, zoo zal een ander Lighaam dat half zo veel *Maſſe* heeft, ſchoon 't zelve grooter of kleiner is een half Pond wegen; dat enz.

Corollarium of Toegift.

Hier uit volgt, dat de Lighamen die even groot zyn, en even veel *Maſſe* hebben, of even zwaar zyn, ook even digt moeten zyn, want geen reden zyn 'er waarom 't een digter als 't ander zoude wezen; maar indien 't een digter als 't ander was, zoude 't digtere ook meer *Maſſe* moeten hebben, en gevolglyk zwaarder zyn.

Toegift. 2.

Dierhalven de Lighamen die gelyk digt en even groot zyn, beyatten even veel *Maſſe*, en zyn bygevolg ook even zwaar.

Toegift 3.

Wyders volgt, indien 2 Lighamen even groot zyn, dat de digtheid in reden is als de *Maſſe*, en gevolglyk als de zwaarte; dat is, indien een Lighaam eens zo veel *Maſſe* heeft of eens zo zwaar is als een ander even groot Lighaam, zo is 't ook eens zo digt, tweemaal zo zwaar, tweemaal zo digt, enz.

Toegift. 4.

Dierhalven, als 2 Lighamen even groot zyn, is de *Maſſe* of zwaarte in reden als de digtheid.

Toegift. 5.

Ook volgt, als twee Lighamen even digt zyn, dat de *Maſſe* of zwaarte evenredig met de grootheid is; by voorbeeld, een Lighaam dat eens zo groot als een ander, maar even digt is, zal ook nog eens zo veel *Maſſe* of zwaarte, 2 maal zo groot, twee maal zo veel *Maſſe* en zwaarte hebben, enz.

2. *De Maſſe van twee Lighamen, is tot malkander in een' zamen geſtelde reden der digtheid en der grote.*

't Bewys.

Stelt dat van twee Lighamen, de digtheid van 't eerſte, by voorbeeld 1. en van 't tweede 2 is, dat is, dat 't tweede eens zo digt als 't eerſte is, en dat de grote van 't eerſte 4 en van 't tweede 8 Duim was; zo is 't vermenigvuldigde van de digtheid en de grote van 't eerſte 4, en van 't tweede Lighaam 16; dies

de

de *Maſſe* van 't eerſte tot de *Maſſe* van 't tweede, als 4 tot 16, of als 1 tot 4, dat is; dat 't tweede Lighaam 4 maal zo veel *Maſſe* bevat als 't eerſte; de waarheid blykt klaar, als men aanmerkt, indien de 2 Lighamen even groot waren; dat dan, *volgens de 4de Toegift van 't voorgaande 1ſte Vertog*, de *Maſſe* in reden was als de digtheid, namelyk als 1 tot 2., maar nu 't tweede Lighaam eens zo groot is als 't eerſte, zo moet 't ook eens zo veel *Maſſe* bevatten als de voren, gevolglyk, de *Maſſe* van 't eerſte tot de *Maſſe* van 't tweede Lighaam is als 1. tot 4., of als 4. tot 16., dat is in een t' zamen geſtelde reden der digtheid en grote; dat enz.

Toegift.

Dewyl *volgens 't eerſte Vertog*, de zwaarte in reden is als de *Maſſe*, dierhalven zo volgt, dat de zwaarte van twee Lighamen ook tot malkander in een t' zamen geſtelde reden der digtheid en grote is.

Toegift. 2.

Ook volgt hier uit, dat wanneer de *Maſſe* of zwaarte van twee Lighamen gelyk was, der zelver digtheid in een overhandze reden harer grote is; by voorbeeld, indien van 2 lighamen yder weegt 4 Pond, het eerſte is groot 4. het ander 8 Duim, zo is de digtheid van 't eerſte tot 't tweede, als 8. tot 4., of als 2. tot 1.; want de *Maſſe* of zwaarte van beide Lighamen gelyk zynde, maar 't tweede eens zo groot als 't eerſte is, zo blykt, dat tweede ook eens zo los of open moet wezen als 't eerſte, *ergo* de digtheid van 't eerſte eens zo groot als 't tweede, dat is als 8. tot 4. of 2. tot 1.

3. *De digtheid van twee Lighamen, is tot malkander in een zamengeſtelde reden der Maſſe; en der overhandze grootheden.*

't Bewys.

Laat by voorbeeld van twee Lighamen, de *Maſſe* van 't eerſte 2, van 't tweede 1, en de grote van 't eerſte 4. van 't tweede 8 Duim wezen, zo is 't vermenigvuldigde van de *Maſſe* des eerſten en de grote des tweeden Lighaams 16; van de *Maſſe* des tweeden en de grote van de eerſte 4; Dierhalven de digtheid van 't eerſte tot de digtheid van 't tweede Lighaam als 16. tot 4. of verkort als 4. tot 1., dat is, dat 't eerſte Lighaam vier maal zo digt als 't tweede is; want ſtelt, om zulks te bewyzen, dat de grote gelyk was, dan zoude, *volgens de 3de Toegift van 't eerſte Verſog*, de digtheid van 't eerſte tot de digtheid van 't twede Lighaam, in reden zyn als haar *Maſſe*, namelyk als 2. tot 1.; maar dewyl de grote van 't eerſte tot de grote van 't tweede Lighaam, is als 4. tot 8., dat is, dat 't eerſte half zo groot is als 't tweede, egter zo veel *Maſſe* bevat als te voren, zo volgt dat des zelfs digtheid nog eens zo groot is, als te voren: Dierhalven de digtheid van 't eerſte tot de digtheid van 't tweede Lighaam als 4. tot 1. of als 16. tot 4., zynde 't vermenigvuldigde van de *Maſſe* van yder met de overhandze grootheden; dat enz.

Toegift.

Dierhalven is, *volgens 't eerſte Verſog*, de digtheid der Lighamen in een t' zamen geſtelde reden der zwaarte en der overhandze grootheden.

4. *De reden der zwaarte van even zware Lighamen, is in een overhandze reden der grootheden.*

Bewys.

Laat by voorbeeld van twee Lighamen, elk wegen 1 Pond; en 't eerſte groot zyn 2. 't ander 4 Duim,

Duim, zo is de *proportie* der grote tot elkander als 1. tot 2., indien ik nu van beiden de grote gelyk ſtel, dat is, dat ik 't eerſte ook 4 Duim neem; zo volgt, *door de 5de Toegift van 't eerſte Vertog*, dat 't zelve ook eens zo zwaar, namelyk 2. Pond weegt, *ergo* de zwaarte als 4. tot 2., of als 2. tot 1., dat is in een overhandze reden der grootheden; dat enz.

Toegift.

Dies zo is, *volgens 't eerſte Vertog*, de *Maſſe* van 2. even zware Lighamen ook in een overhandze reden der grootheden.

5. Een Lighaam vermindert in een vloeibare ſtoffe van ligter aart, waar in 't nederzinkt, zo veel van zyn zwaarte, als 't gewigt is van de vloeibare ſtoffe die 't heeft uitgedreven.

't Bewys.

Suppeneert, by voorbeeld, een loden Teerling van een Duim groot onder 't Water, zo neemt die de ruimte van een Teerlingſe Duim Water in; dewyl nu de zwaarte van het Water, te voren in die ruimte begrepen, door de tegenſtand van 't omſtaande Water gedragen wierde, zo volgt dat die tegenſtand van 't Water rondom de loden *Cubus*, ook zo veel van deſſelfs zwaarte draagt, als 't gewigt van 't Water is, dat te voren in die ruimte was; *Ergo* de loden *Cubus* zo veel van zyn zwaarte vermindert, als 't gewigt van een *Cubic* Duim water is; dat enz.

Toegift. 1.

Dewyl, *volgens de 10de bepaling*, een Lighaam van zwaarder aart, meer weegt als een ander even

groot Lighaam van ligter aart, maar de even groote Lighamen in een Vloeiſtoffe van ligter aart evenveel zwaarte verliezen, zo volgt, dat een Lighaam van ligter aart een groter deel van zyn zwaarte verlieſt, als een Lighaam van zwaarder aart: Dies verlieſt, by voorbeeld een Pond Yzer, meer van zyn gewigt in 't Water, als een Pond Lood.

Toegift. 2.

Dierhalven, indien een Lighaam van zwaarder aart, by voorbeeld Lood, met een Lighaam van ligter aart, by voorbeeld Yzer, in de lugt evenveel weegt, egter zo houden ze in 't Water, of eenige andere vloeibare ſtoffe, geen evenwigt, maar 't Lood geeft een uitſlag.

Toegift. 3.

Dewyl een Vloeiſtoffe van zwaarder aart meerder weegt als een andere van ligter aart, zo volgt dat een Lighaam meerder gewigt verlieſt in een Vloeiſtoffe van zwaarder dan van ligter aart: Dies weegt, by voorbeeld, een loden Kloot of Teerling minder in het Water dan in Wyn.

Toegift. 4.

Uit dit *Verſtog* volgt ook, dat de zwaarte van een Vloeiſtoffe, tot de zwaarte van een ander even groot Lighaam, in reden is, als het in de Vloeiſtoffe verminderde deel des gewigts, tot het heele gewigt des Lighaams; by voorbeeld, de zwaarte des Waters is tot de zwaarte des Loods, als 't deel der zwaarte, dat het Lood in 't water verlieſt, tot zyn gehele zwaarte.

Schou-

Scholium.

Hier door kan men de *proportien* der zwaarte van de Metalen en ander harde Lighamen vinden, de grote gelyk zynde; gelyk wy hier na zullen tonen.

Toegift. 5.

Wyders volgt, dat de zwaarte der vloeibare Lighamen, tot malkander in reden is, als 't gewigt dat een zelve Lighaam van zwaarder aart, in yder vermindert is.

Scholium.

Daardoor word gevonden de *proportie* der zwaarte van de Vloeistoffen de grote of menigte gelyk zynde, gelyk hier na volgt.

6. *De reden der zwaarte van even zware Lighamen, is overhands als de deelen des gewigts die yder in een zelve Vloeistoffe vermindert is.*

't Bewys.

Dewyl *volgens 't vierde Vertog* de reden der zwaarte van even zware Lighamen in een overhandze reden der grootheden is; en nadien de verminderde deelen des gewigts, in een zelve Vloeistoffe *volgens de 5de Toegift van het 1ste Vertog* evenredig met de grootheden zyn, dierhalven zo volgt, dat de zwaarte der Lighamen in een overhandze reden der deelen des gewigts is, die yder in een zelve vogt verloren heeft; Dat enz.

Scholium.

Dierhalven blykt, hoedanig men de *proportie*

der grootheden van even zware Lighamen vinden kan.

7. Een Lighaam van zwaarder aart, zinkt in een Vloeistoffe van ligter aart met zo veel kragt na beneden, die gelyk is 't gewigt dat het zelve meerder weegt, als 't deel der zwaarte die 't in de Vloeistoffe verloren heeft.

't Bewys.

Volgens 't 5de Vertog, zo verliest een Lighaam in een Vloeistoffe zo veel van zyn zwaarte, als de Vloeistoffe weegt wiens plaats het inneemt; gevolglyk kan 't maar de ovrige kragt besteden om neder te zinken, dierhalven het gewigt van de Vloeistoffe van 't gewigt des Lighaams afgetrokken zynde, rest de kragt met welke het zelve nederzinkt.

Scholium.

Dit zyn de reden waarom een Lighaam onder 't Water ligter te tillen is als buiten 't zelve; by voorbeeld een Emmer met Water word ligter om hoog geligt in 't Water als buiten 't zelve.

Toegift.

Dierhalven zo hoeft de kragt, om een Lighaam in een Vloeistoffe te houden, niet groter te wezen, als de zwaarte dat een Lighaam zwaarder is als de Vloeistoffe; by voorbeeld, als 60½ Pond Lood verliest in 't water 5½ Pond, daarom 5½ van 60½ afgetrokken, rest 55 Pond voor de kragt om het Lood in het water op te houden.

Toegift. 2.

Dewyl de nederzinkende kragt van een Lighaam

haam in een Vloeiſtoffe van ligter aart groter is als in een van zwaarder aart, daarom zo zal 't in die van ligter aart eerder te gronde zinken.

By voorbeeld een loden Kogel gaat raſſer te grond in de Wyn als in Water.

8. *Een Lighaam van ligter aart als eene Vloeiſtoffe, zakt zo diep in dezelve, tot dat 't gewigt van de uitgedrevene Vloeiſtoffe gelyk is aan 't gewigt van 't gehele Lighaam.*

't Bewys.

Door 't 5de Vertog. blykt dat een zeker deel Vloeiſtoffe; by voorbeeld een □ic Duim groot door de tegenſtand van de onder zynde Vloeiſtoffe gedragen en in evenwigt gehouden word, dierhalven zo volgt, dat de Vloeiſtoffe zo veel ruimte voor het Lighaam van ligter aart, by voorbeeld een houten Teerling, maakt, tot dat de uitgedrevene Vloeiſtoffe, zo zwaar is als de gehele houte Teerling.

Scholium.

Hier uit blykt de reden waarom een holle Yzere Kogel op het Water dryven kan; insgelyks waarom een gemetzelt Regenbak van de eene plaats na een ander, in het Water kan *tranſporteert* worden, daar anders Yzer, Steen en andere Lighamen van zwaarder aart dan het Water in het zelve te gronde gaan; want als de inhoud van de holle Kogel of van de Regenbak met de binnenſte lugt minder weegt als een even grote ruimte van water, zo volgt *uit onze Vertog*, dat dezelve op het water dryven moeten.

Toegift. 1.

Dewyl een Lighaam van zwaarder aart meer weegt

weegt als een ander even groot Lighaam van ligter aart, zo volgt dat een zelve Lighaam dieper in een Vloeiſtoffe van ligter aart dan in die van zwaarder aart nederzinkt.

By voorbeeld, een houten Teerling zinkt een groter gedeelte of dieper na beneden in Wyn als in Water.

Scholium. 2.

Hier uit ziet men de reden waarom een Schip in het eene Vaarwater dieper nederzakt als in een ander; gelyk dan de ondervinding leert, dat een Schip in de Zee niet zo diep gaat als in een Revier of ander zoetwater, om dat 't zeewater zwaarder is als zoetwater; gevolglyk een Schip in de Zee meer laſt voeren kan dan in zoetwater; ook in het eene zoetewater meer als in 't andere.

Toegift. 2.

Hoe groter de reden der zwaarte van een Vloeiſtoffe tot de zwaarte van een Lighaam is, dat is hoe nader de zwaarte des Lighaams by de zwaarte der Vloeiſtoffe komt, hoe dieper het Lighaam nederzinkt; by voorbeeld, het Hout van zwaarder aart zinkt dieper na beneden als dat van ligter aart.

Toegift. 3.

Dierhalven als een Lighaam met een Vloeiſtoffe van eenerlei aart van zwaarte is, zodat by voorbeeld een *Cubic* Duim van 't een zo zwaar weegt als een *Cubic* Duim van 't andere, zo zinkt het Lighaam geheel onder, en blyft onder dezelve ſtaan ter plaatze daar men 't heen ſtoot.

Toegift. 4.

Wyders volgt, dat een Lighaam onder een Vloei-

Vloeiſtoffe van zwaarder aart gedompelt zynde, met zodanige kragt van de Vloeiſtoffe om hoge gedreven word, die gelyk is het gewigt dat de Vloeiſtoffe meer weegt als 't Lighaam van dezelve grote.

Toegift. 5.

Dierhalven kan een Lighaam van ligter aart, op de grond van een Vat leggende, niet van een Vloeiſtoffe opgedreven worden, voor aleer men van de Vloeiſtoffe zo veel by gegoten heeft, tot dat dezelve hoger ſtaat, als 't deel des Lighaams dat 'er in een vol Vat zoude na beneden zinken.

Toegift. 6.

Volgens 't 4de Vertog zo is de reden der zwaarte van even zware Lighamen, als de overhandze grootheden, en *volgens de 5de Toegift van 't 5de Vertog*, zo zyn de nedergezonkene deelen evenredig met de grootheden; dierhalven zo is de reden der zwaarte der Vloeiſtoffen, overhands evenredig als de deelen die een zelve Lighaam in yder Vloeiſtoffe nederzinkt.

9. *De zwaarte van een Lighaam is tot de zwaarte van evenveel Vloeiſtoffe van zwaarder aart, daar 't in nederzinkt, in reden, als het neder gezonkene deel des Lighaams tot zyn gehele grote.*

't Bewys.

Stelt dat een Lighaam, by voorbeeld een houten *Cubus*, de helfte in een Vloeiſtoffe van zwaarder aart, by voorbeeld in Water neder zinkt, zo weegt *volgens 't voorgaande Vertog* de helft water even zo veel als de gehele *Cubus*, indien men nu nog eens zo veel water neemt, dat is zo veel als de hele grote des Teerlings bedraagt, zo moet het zelve *volgens de 5de Toegift van 't 1ſte Vertog* eens zo veel

veel als de gehele *Cubus* wegen; dierhalven zo is de zwaarte des Lighaams tot de zwaarte des Waters, in reden, als het nedergezakte deel tot zyn geheel. Dat enz.

10. *De delen die even zware Lighamen in een Vloeiſtoffe van zwaarder aart nederzinken, zyn in reden als de grootheden.*

't Bewys.

Indien 2 Lighamen die in een Vloeiſtoffe, by voorbeeld in water nederzinken, even zwaar, maar ongelyk groot zyn, zo is *volgens 't voorgaande Vertog* de gehele zwaarte van yder tot de zwaarte van 't Water, als 't nedergezonkene deel van yder tot zyn gehele grote; dierhalven zo moet het nedergezonkene deel van 't eene Lighaam tot zyn gehele grote zyn, als 't nedergezonkene deel van 't andere Lighaam tot zyn gehele grote, *ergo* zo zyn de nedergezonkene deelen in reden als de grootheden. Dat enz.

11. *De zwaarte van even grote Lighamen die in eenige Vloeiſtoffe nederzinken, is in reden als de deelen die ze in een zelve Vloeiſtoffe nederdalen.*

't Bewys.

Dewyl *volgens 't 9de Vertog* de zwaarte van yder Lighaam tot de zwaarte van de Vloeiſtoffe, by voorbeeld Water is, als 't nedergezonkene deel van yder tot de gehele grote des Lighaams, dierhalven zo volgt dat de zwaarte van even grote Lighamen in reden is, als de nedergezonkene deelen: Dat enz.

Voorſtellen.

1. *Hoe vind men de* Proportie *der zwaarte, der Vloeiſtoffen van gelyke grote of menigte.*

Ont-

Ontbinding.

Neemt een Teerling van een Duim groot die van een hard Lighaam, by voorbeeld van Lood of Koper naukeurig gemaakt is, weegt dezelve op een gemene Weegſchaal, en merkt zyn gewigt; daar na maakt dezelve met een zyden draat of paarde hair aan de Weegſchaal vaſt, en laat dezelve in die Vloeiſtoffen, wiens *proportie* gy begeert, nederzinken, zonder dat'er de Schaal aan rake, en let hoeveel de Teerling in yder verlieſt, zo hebt gy *volgens 't 5de Vertog* de zwaarte van yder Vloeiſtoffe een *Cubic* Duim groot zynde, en teffens *volgens de 5de Toegift van het 5de Vertog* de *proportie* der zwaarte tot elkander, in gelyke grote of menigte.

Byvoorbeeld, indien een *Cubic* Duim Lood verlieſt in 't Water 5 Drach. 10 Grein, en in de Olie 4 Drach. 40 Grein, dierhalven zo is de zwaarte des Waters tot de zwaarte der Olie in reden als 5 Drach. 10 Grein tot 4 Dr. 40 Gr., of als 310 Gr. tot 280 Gr. dat is verkort als 31 tot 28. Rekenende 60 Grein een Drachma en 8 Drachm. een Once.

Toegift.

Dewyl, *volgens de 4de Toegift van 't eerſte Vertog*, de digtheid evenredig met de zwaarte is, dierhalven zo is de digtheid der Vloeiſtoffen mede bekend.

Scholium. 1.

Om de *Proportie* van de zwaarte der Vloeiſtoffen te vinden, is't juiſt niet nodig een Teerling te nemen, men kan'er een andere gedaante, evenveel wat voor een, nemen, gelyk uit *de 5de Toegift van 't 5de Vertog* blykt; maar als men een Teerling gebruikt, zo weet men teffens hoe veel een *Cubic* of Teer-

Teerlingſe Duim van de Vloeiſtoffe weegt; waar van men zig daar na bedienen kan.

Scholium. 2.

Op deze wyze kan men dan een Tafel *conſtrueren* van de *proportien* der zwaarten van allerlei Vloeiſtoffen, in gelyke grote of menigte: Maar de ondervinding beveſtigt, dat de Vloeiſtoffen 's Winters zwaarder wegen als 's Zomers; waar op dierhalven agt genomen moet worden.

Ziet hier een diergelyke Tafel der zwaarten van verſcheiderlei Vloeibare Lighamen; zo als die van verſcheide Liefhebbers aangeteikent zyn, en die wy hier tot een voorbeeld byvoegen.

Zwaarte Tafel

van verſcheiderlei Vloeiſtoffen, na

Paryſch *Gewigt.*

Een Teerlingſe Paryſche Duim	In de Zomer *Onc. Drach. Gr.*	In de Winter *Onc. Drach. Gr.*
Quik-zilver - -	7 - 1 - 66	7 - 2 - 14
Olie van Vitriool	0 - 7 - 59	0 - 7 - 71
Geeſt van Vitriool	- - 5 - 33	- - 5 - 38
- - - *van Zalpeter*	- - 6 - 24	- - 6 - 44
- - - *van Zout* -	- - 5 - 49	- - 5 - 55
Sterk Water - -	- - 6 - 23	- - 6 - 35
Edik - - - - -	- - 5 - 15	- - 5 - 21
Gedeſtill. Edik	- - 5 - 11	- - 5 - 15
Wyn - - - - -	- - 5 - 6	- - 5 - 14
Geeſt van Wyn	- - 4 - 32	- - 4 - 42
Wit Bier - - -	- - 5 - 1	- - 5 - 9
Bruin Bier - -	- - 5 - 2	- - 5 - 7
Koe Melk - -	- - 5 - 20	- - 5 - 25
Geite Melk - -	- - 5 - 24	- - 5 - 28
Uryn of Piſſe - -	- - 5 - 14	- - 5 - 19
Geeſt van Piſſe -	- - 5 - 45	- - 5 - 53
Olie van Wynſteen	- - 7 - 27	- - 7 - 43
Boom Olie - -	- - 4 - 53	- - ———
Terpentyn Olie -	- - 4 - 39	- - 4 - 46
Zee Water - -	- - 6 - 12	- - 6 - 18
Revier Water -	- - 5 - 10	- - 5 - 13
Puts Water - -	- - 5 - 11	- - 5 - 14
Gedeſtilleert Water	- - 5 - 8	- - 5 - 11

¶ Merkt, dat volgens het *Paryſche* Gewigt een Pond heeft 2 Mark of 16 Oncen, de Once 8 Groſſen of Drachma, het Drachma 3 Deniers of Scrupels, de Scrupel 24 Grein; dies een Drachma 72 Grein.

Toegift. 2.

Uit dit Voorſtel is openbaar hoe men de zwaarte van alle vloeibare ſtoffen, by voorbeeld van het Water in een Vat, vinden kan; want om zulks te doen, zo hebt gy maar, op voorgemelde wyze, een *Cubic* Duim Lood in de Vloeiſtoffe te wegen, en te letten hoe veel hy van zyn zwaarte verlieſt, zo weet gy hoe veel een *Cubic* Duim van de Vloeiſtoffe weegt.

Daar na zoekt, zo als in't *zesde Hoofddeel pag.* 589. *en vervolg.* geleert is, de Lighamelyke inhoud van de Vloeiſtoffe of de ruimte die dezelve beſlaat; zo kan men vervolgens door de *Regel van Drien* de zwaarte van de geheele Vloeiſtoffe vinden.

By voorbeeld, men heeft de inhoud van het Water in een Vat gevonden 224 *Cubiſche* Voeten, men begeert te weten hoe zwaar het zelve weegt; indien nu een *Cubic* Voet Lood in het water verloor 70 Pond; zo is.

't Werk.

☐ic Voet	Pond	☐ic V.
1 - - -	70 - - -	224?

komt 15680 Pond De zwaarte des Waters in het Vat.

Op dezelve wyze kan men ook, als de zwaarte van een Vloeiſtoffe bekend is, haar *Cubiſche* inhoud of de ruimte die ze beſlaat, vinden.

By voorbeeld, men begeert te weten, hoe veel ruimte 30805 Pond Water beſlaan, dierhalven zegt

Pond

Pond	$\square^{ie}$ Voet	Pond
70 - - - - -	1 - - - - -	30805?

komt $440\frac{1}{16}$ of $\frac{1}{2}$ *Cubiſche* Voeten, de Lighamelyke inhoud des Waters.

Scholium. 3.

Wanneer de Vloeibare ſtoffe van zwaarder aart is als de Loden Teerling, by voorbeeld, 't Quik-zilver van zwaarder aart zynde als Loot, zo kan 't Lood of een ander *Metaal* van ligter aart *volgens 't 8ſte Vertog* niet in 't Quik onderzinken, dierhalven vind men derzelver *Proportie* door 't volgende Voorſtel.

2. *Om te vinden hoe veel een Vloeiſtoffe van zwaarder aart in een Vloeiſtoffe van ligter aart weegt.*

Ontbinding.

Neemt een glas, weegt 't zelve op een gemene Weegſchaal, ik ſtel dat 't 13 Loot weegt, vult 't met Water, en weegt 't dan in 't Water en let hoe veel 't van zyn zwaarte verlieſt, ik ſtel 5 Loot; 't welk de zwaarte des Waters is, dat even zo veel ruimte als de ſtoffe van het glas beſlaat; daarna vult 't zelfde glas met die Vloeiſtoffe die Gy onderzoeken wilt, by voorbeeld met *Quik-zilver*, weegt 't op de gemene Weegſchaal, en let hoe zwaar 't is, ik neem 27 Loot, zo is 'er 14 Loot Quik-zilver in;

Verder zoekt, hoe veel het van zyn zwaarte in 't Water verlieſt, by voorbeeld 6 Lood, zo hebt gy *volgens 't 5de Vertog* de zwaarte des Waters, even zo veel ruimte beſlaande als het glas met 't Quik-zilver.

Dierhalven, daarvan de zwaarte des Waters,

welk zo groot is of zo veel ruimte beſlaat als de ſtoffe van 't glas, afgetrokken, reſt de zwaarte des Waters, welk even zo veel ruimte beſlaat als 't Quik-zilver, namelyk 1 Loot: By gevolg zo is de *Proportie* der zwaarte van het Water tot 't Quik-zilver gevonden, als 1. tot 14.

3. *Gegeven zynde de zwaarte van een Vloeiſtoffe in een Vat, Vles of diergelyken, de zwaarte van een ander zoort van Vloeiſtoffe, in het zelve Vat gedaan zynde, te vinden.*

Ontbinding.

Men weet by voorbeeld de zwaarte van het Water in een Vat, ik ſtel dat die 2000 pond was, en men begeert te weten, als 't zelve Vat met Wyn gevult wierde, hoe zwaar dezelve zoude wegen: Daarom zo zoekt *volgens 't 1ſte Voorſtel* de *Proportie* van het Water en de Wyn, ik ſtel dat die was zo als in de Tafel aangeteikent is, en zegt, 5-11. doen 4-42. of vergeleken 361 doet 330 Grein, wat 2000 Pond? komt de begeerde zwaarte des Wyns dezelve ruimte als 't Water beſlaande.

4. *De* Proportie *der zwaarte te vinden, die een Vloeiſtoffe tot een hard Lighaam, by voorbeeld eenig* Metaal, *van dezelve groote heeft.*

Ontbinding.

Neemt een gedeelte van het *Metaal* of ander Lighaam wiens *Proportie* gy begeert, weegt 't zelve naukeurig, op een *correcte* Weegſchaal, (waar van in 't voorgaande Lid gehandelt is) en merkt zyn gewigt, ik ſtel dat 't een Once weegt; daar na maakt 't zelve aan de Weegſchaal met een zyden draad of paarde hair vaſt, en weegt zelve in de Vloeiſtoffe, by voorbeeld in Water, in diervoegen dat 't zelve geheel onder 't Water

Water bedompelt is; zonder dat de Schaal 't water roere; merkt dan naukeurig, hoeveel 't minder weegt als te voren, ik ſtel dat 't 1 Drachma minder weegt; zo zal *volgens de 4de Toegift van 't 5de Vertog* de zwaarte van het Water tot de zwaarte van het *Metaal*, dezelve grote hebbende, in reden zyn, als deſſelfs verminderde deel, namentlyk 1 Drachma, tot de gehele zwaarte, te weten 1 Once of 8 Drachma, dat is als 1 tot 8; dierhalven, als by voorbeeld 't Water 1 Drachma weegt zo zal het Lighaam, zo groot zynde als 't Water, 8 Drachma of 1 Once, dat is, 8 maal zo veel wegen.

Toegift.

Gevolglyk zal 't ook *volgens 't eerſte Vertog* agtmaal zo veel *Maſſa* moeten hebben.

Toegift. 2.

Dierhalven zal 't ook *volgens de 3de Toegift van 't 1ſte Vertog* 8 maal zo digt wezen.

Scholium.

Om alles op 't naukeurigſte uit te voeren, zo moet 't draat, waar mede 't Lighaam aan de Weegſchaal vaſt gehangen word, dezelve aart van zwaarte hebben als de Vloeiſtoffe; maar, by voorbeeld ligter zynde, moet 't deel van het draat buiten de Vloeiſtoffe, van de zwaarte dat 't Lighaam in de Lugt weegt afgetrokken worden, en de kragt waar mede 't draat zoude moeten onder de Vloeiſtoffe gehouden worden, moet by het gewigt dat het Lighaam in de Vloeiſtoffe verloren heeft gedaan worden: Maar indien de draat van zwaarder aart als de Vloeiſtoffe was, zo moeſte 't gewigt dat 't gehele draat in de Lugt weegt, van de zwaarte des

Lighaams in de Lugt, en 't gewigt, dat de draat in 't de Vloeiſtoffe konde verliezen, van het gewigt dat 't Lighaam in de Vloeiſtoffe verlieſt, afgetrokken worden;

De ondervinding leert dat het paardehair met 't Water na genoeg een zelfde aart van zwaarte heeft, dierhalven pleeg men dat, als men in het Water proeven neemt, daar toe te gebruiken.

5. *Hoe vind men de* Proportie *der zwaarte van de* Metalen *en andere harde Lighamen, in gelyke grote?*

Ontbinding.

Dit is openbaar uit 't voorgaande Voorſtel, en geſchied als volgt: Neemt van yder Lighaam een gedeelte, even veel hoe zwaar, zoekt op die wyze als in 't voorgaande Voorſtel, hoe veel yder van zyn zwaarte in een zelve Vloeiſtoffe verlieſt; *reduceert* elk tot gelyke zwaarte der Vloeiſtoffe; zo hebt gy de begeerde *Proportie*.

By voorbeeld, indien gy bevond dat 12 Once Lood verloren in Water 1 Once, 14 Once Yzer 2 Onze, en 5 Once Zilver $\frac{1}{2}$ Once; dierhalven zo *reduceert* yder Metaal tot gelyke zwaarte des Waters, by voorbeeld tot de *Vniteit*; dan volgt, dat als 't Water weegt 1 Once, zo weegt het Lood 12, het Yzer 7, en het Zilver 10 Oncen, dierhalven is de *Proportie* der zwaarte van 't Water, Lood, Yzer, en Zilver, een zelve grote hebbende, tot malkander, als 1. 12. 7. 10.

Byvoegzel.

Indien de Vloeiſtoffe van zwaarder aart is als een hard Lighaam, zo word de *Proportie* der zwaarte gevonden op de volgende wyze.

Neemt een Lighaam dat van zwaarder aart is, als

als de Vloeiſtoffe, by voorbeeld, Lood, en zoekt als zo even hoeveel het in de Vloeiſtoffe van zyn zwaarte verlieſt; daar na maakt dit Lighaam aan het Lighaam dat van ligter aart is als de Vloeiſtoffe, namelyk wiens *Proportie* gy begeert, vaſt, en zoekt weer hoeveel beide Lighamen te zamen in de Vloeiſtoffe verliezen; trekt dan het eerſte verlies van dit laaſte verlies af, zo reſt 't gewigt dat de Vloeiſtoffe weegt, dezelve grote als 't Lighaam van ligter aart hebbende.

By voorbeeld, men begeert de *Proportie* van 't Water tot het Was; dierhalven, indien 12 Pond Lood in het Water verlieſt 1 Pond, maar als men daar 15 Pond Was by voegt, en het dan verlieſt 17 Pond; zo trekt 1 Pond van 17 Pond, reſt 16 Pond, de zwaarte van het Water, even zo groot zynde als het Was; *ergo* zo is de *proportie* van het Water tot het Was, als 16 tot 15. of als 1 tot $\frac{15}{16}$.

Scholium. 2.

Ziet hier een *Tafel* van de *Proportien* der zwaarte van de *Metalen* en verſcheide andere Lighamen; zo als die van DECHALES in zyn *Hydroſtatica* aangeteikent zyn;

Tafel.

Indien 't Goud weegt 100 Pond, zo wegen de volgende Lighamen, dezelve grote hebbende.

Quik-zilver	71 $\frac{1}{2}$	*Zeil Steen*	26
Lood	60 $\frac{1}{2}$	*Marmer*	21
Zilver	54 $\frac{1}{2}$	*Steen*	14
Rood-Koper	47 $\frac{1}{3}$	*Criſtal*	12 $\frac{1}{2}$
Geel Koper	45	*Water*	5 $\frac{1}{7}$
Tzer	42	*Wyn*	5 $\frac{1}{4}$
Gemeen Tin	39	*Was*	5
Fyn Tin	38 $\frac{1}{4}$	*Olie*	4 $\frac{1}{4}$

Scholium. 3.

Andere willen dat de *Proportien* der zwaarte der *Metalen*, in gelyke grote, tegen malkanderen en tot het Water zyn, als volgt.

't *Goud* - - - - -	18	*Koper* - - - - - -	9
Quik-Zilver - -	14	*Tzer* - - - - - -	8
Lood - - - - -	12	*Tin* - - - - - -	7
Zilver - - - - -	10	*Water* - - - - -	1

Toegift.

Indien men dan de zwaarte van een Lighaam weet, zo is openbaar, hoe men de zwaarte van een ander even groot Lighaam door de Tafel vinden kan.

By voorbeeld, men hadde *door 't 5de Vertog* bevonden, dat een *Cubic* Duim Water weegt 5 Drachma 12 Grein, en men wilde weten hoe zwaar een ☐ic Duim Zilver weegt, zo werkt aldus.

	Dr.	Gr.
$5\frac{1}{7}$ - - - - -	5	12 - - - - - $54\frac{1}{7}$

komt 6 Onc. 4 Drachma 57 Gr., de zwaarte van een ☐ic Duim Zilver: Op deze wyze met andere Lighamen handelende, kan men een Tafel *conſtrueren* bevattende de zwaarte der *Metalen* enz. in zekere gelyke grote, by voorbeeld in ☐ic Voeten of ☐ic Duimen, zo als 'er hier een tot Voorbeeld volgt.

't Ge-

't Gewigt van een *Cubic* Duim

	Onc.	*Dr.*	*Gr.*
Goud - - is - -	12	2	17
Quik-zilver - - -	8	6	8
Lood - - - - -	7	3	30
Zilver - - - -	6	5	28
Rood Koper - - -	5	6	36
Geel Koper - - - -	5	3	43
Yzer - - - - -	5	1	24
Gemeen Tin - - - -	4	6	17
Fyn Tin - - - -	4	5	5
Zeil-steen - - - -	2	8	12
Marmer - - - -	2	4	44
Steen - - - - -	1	5	53
Cryſtal - - - - -	1	4	19
Water - - - - -	0	5	12
Wyn - - - - -	0	5	5
Glas - - - - -	0	4	65
Olie - - - - -	0	4	43
Droog Eiken Hout - - -	0	4	22
----- *Neuteb. Hout* - -	0	3	6

Scholium. 4.

Deze laatſte Tafel kan zeer dienſtig wezen om de zwaarte van een Lighaam te vinden, als zyn inhoud bekend is; insgelyks de inhoud te vinden als de zwaarte bekend is; by voorbeeld, begeerende de zwaarte van een Steen te weten, wiens inhoud gevonden is 20 *Cubic* Voeten, daarom zegt 1 □ic Duim doet 1 *Once*, 5 *Drachma*, 53 *Grein* of 989 *Greiñ* (volgens Paryſch gewigt) wat doen 20 *Cubic* Voeten of 34560 □ic Duimen? komt 3709 Pond, de zwaarte van de Steen: Dies vind men, de Regel omkeerende, de grote van de Steen, zyn zwaarte bekend zynde; dus met andere.

Scholium. 5.

Merkt, dat wy deze voorgaande Tafels hier ter neder gesteld hebben, om tot voorbeelden te verstrekken; indien iemand luft en genegentheid heeft, deze vermakelyke en nuttige wetenschap te *exercéren*, en daar uit *experimenten* op te maken, die moet zig zelfs, om alles naukeurig uit te voeren, op voorheen geleerde manier na de inlandze Maat en Wigten, diergelyke Tafels *construeeren*, en tot gebruik bewaren, 't welk met geen heel zware moeite geschieden kan. Men zoude deze Tafels ook kunnen *reduceeren* in andere Maat en Wigten, indien men de *Proportie* van de *Paryſche* tegen dezelve bekent heeft.

6. *Gegeven zynde de zwaarte van een Vloeiſtoffe, de zwaarte van een even groot hard Lighaam, by voorbeeld eenig* Metaal, *te vinden.*

Ontbinding.

Zoekt *volgens 't 4de Voorſtel* de *proportie* der zwaarte van de Vloeiſtoffe en 't harde Lighaam: Dan kunt Gy door de *Regel van Drien* ligt de zwaarte des Lighaams, even zo groot als de gegeven Vloeiſtoffe zynde, vinden.

By voorbeeld, de zwaarte van 't Lood te vinden, van dezelve grote of inhoud zynde, als een gedeelte Water dat 20 Pond weegt; daarom indien, zo als in *de 2de Tafel*, de zwaarte des Waters tot de zwaarte van 't Lood was, als $5\frac{1}{7}$ tot $60\frac{1}{7}$, zo zegt $5\frac{1}{7}$ doet $60\frac{1}{7}$, of vergeleken 32 doet 363, wat 20 Pond? komt $226\frac{7}{8}$ Pond de zwaarte des Loods. Men kan dit ook op dezelve wyze door de laaſte Tafel vinden.

7. *Indien men een Tinne Kom hadde uitgegoten 2 Pond, en men wilde een zilvere van dezelve grote en* ſar-

fatzoen laten maken; hoe zwaar zoude die wel moeten wezen, en wat zoude die komen te koſten?

Ontbinding.

Omdat *volgens de 2de Tafel* de *proportie* van het Tin tot 't Zilver is, als 39 tot 54½, zo zegt door de *Regel van Drien*, 39 doet 54½, of vergeleken, 78 doet 109, wat 2 Pond? komt 2 Pond 25 Lood, 1¾ *Drachma* ten naaſten by, dat de Zilvere Kom zoude wegen.

Indien men nu 't Lood Zilver rekende met 't Fatzoen op 30 ſtuiv., dan zoude de Zilvere Kom komen te ſtaan op 134 gl. 3½ ſtuiv.

8. *Indien de inhoud van een zilvere Kloot was* 4 *Cubic Duim, hoe veel zoude dan de inhoud van een even zware Goude Kloot wezen?*

Ontbinding.

Zoekt *volgens 't 5de Voorſtel* de *proportie* van het Zilver en Goud, of neemt die uit voorgaande Tafel, men vind die in de Tafel van het Zilver tot het Goud, als 54½ tot 100; dan zegt, omdat *volgens 't 4de Vertog* de *proportie* der zwaarte van even zware Lighamen, in een overhandze reden der grootheid is; 100 doet 54½, wat doet 4 *Cubic-Duim*? komt de begeerde inhoud des Gouden Kloots even zo zwaar als de Zilvere wegende.

Op dezelve wyze vind men ook de inhoud van evenzware Lighamen van andere gedaantens.

Scholium.

Als men de *Diameter* van zodanige Goude Kloot begeerde, zo vind men die *volgens 't 2de Voorbeeld pag.* 534.

Sche-

Scholium. 2.

Wanneer de *Diameter* van een Zilvere Kloot gegeven was, zo kan men de *Diameter* van een even zwaare goude Kloot vinden *door de* 18*de Prop. des* 12*den B. Eucl.*, want dan zegt, om dat volgens die *Propoſitie* de Kloten tot malkander zyn als de Teerlingen van hunne *Diameters*, 100 doet $54\frac{1}{2}$, wat doet de *Cubus* van de Zilvere Kloot? komt de *Cubus* van de *Diameter* des Goude Kloots; hier uit de *Radix Cubica* getrokken, die is de begeerde *Diameter*.

Scholium. 3.

Hier uit volgt ook, hoedanig men de *proportie* der delen van twee gelykvormige evenzware Lighamen van *differente* ſtoffen vinden kan; by voorbeeld.

9. *Indien men een Tinne Kandelaar hadde en men wilde een Zilvere van het zelve fatzoen en zwaarte laten maken, hoe vind men dan de* proportie *der grote van elk deel?*

Ontbinding.

Om dat *door de* 12*de Prop. des* 12*den B. Eucl.* de gelykvormige Lighamen tot elkander zyn als de *Cubi* harer evenredige zyden, en volgens de Tafel het Tin tot't Zilver is, als 39 tot $54\frac{1}{2}$; zo meet met een in kleine delen verdeelde Maatſtok, eerſt een deel des Tinne Kandelaars, by voorbeeld de hoogte, deze *multipliceert Cubicé*, dan zegt *volgens't* 4*de Vertog*, 54. geeft 39, wat de *Cubus* van de hoogte? komt de *Cubus* van de hoogte des begeerde Zilveren Kandelaars: Op dezelve wyze kan men

men vervolgens de *proportie* der andere delen vinden.

Maar als men een deel des Zilveren Kandelaars, by voorbeeld de hoogte, op deze wyze gevonden heeft, kan men de andere delen ligter vinden, aldus; Meet met dezelve Maatſtok de andere delen des Tinne Kandelaars; dan zegt, de hoogte des Tinne Kandelaars, geeft de voorgevondene hoogte des Zilveren, wat 't gemetene deel? komt de *proportie* des deels van de Zilvere Kandelaar.

Ook kan men te *proportien* der andere delen meetkonſtig vinden, als men de hoogte des Tinne, en de op voorgaande wyze gevondene hoogte des Zilvere Kandelaars, yder in even veel gelyke delen deelt, by voorbeeld in 100 of 1000, en dus 2 *Schalen* maakt, zo als *pag.* 422. geleert is; dan meet elk deel des Tinnen Kandelaars, en zo veel delen gy yder op zyn *Schaal* vind, zo veel delen neemt op de *Schaal* die op de Zilvere Kandelaar gemaakt is, zo hebt gy de *Proportien*. Dus kan men de begeerde Zilvere Kandelaar door een *Figuur* na zyn grote afſchetzen, en daar na een *model formeeren*, om vervolgens na dat *model* de Kandelaar in een form te gieten.

10. *De Deugt van allerlei Lighaamen te kennen, en de ſlegte van de goede te onderſcheiden.*

Ontbinding.

1. Voor eerſt, om de deugd van een hard Lighaam, by voorbeeld enig *Metaal*, te onderzoeken; zo heeft men niet anders te doen als 't zelve in enige Vloeiſtoffe, by voorbeeld in Water *volgens 't 4de Voorſtel* te wegen, en 't verlies naukeurig te *meeten*, in agt nemende 't geen *in 't Scholium pag.* 677. gezegt is; vervolgens de reden die het Water tot het Lighaam heeft te vergelyken tegen de reden,

den, die het zelve Water tot een ander Lighaam van dezelve *Materie* of ſtoffe, en 't welke te voren goed of op de keur bevonden is, heeft; de uitkomſt wyſt aan, of het gegeven Lighaam van de vereiſchte deugd is, of niet.

By voorbeeld, men heeft een *Maſſa* van Zilver wegende 5 Oncen, men begeert te weten, of het zelve tegen ander fyn Zilver of dat op de keur is, de proef houd: Dierhalven zo weegt 't zelve in Water, ik ſtel dat 't verloor $12\frac{1}{2}$ Engels, *Trois* gewigt, zo is de reden van het Water tot de *Maſſe* als $12\frac{1}{2}$ tot 5 Oncen of 100 Engels, dat is als 1 tot 8; maar indien men nu met een ander ſtuk fyn Zilver op dezelve wyze bevonden hadde, dat de reden van het Water tot het zelve was, als 1 tot 10; zo blykt *volgens de 1ſte Toegift van 't 5de Vertog*, dat de gegevene *Maſſe* Zilver, van ligter aart is als het fyne Zilver, gevolglyk zo moet het ſlegter wezen, dewyl het dan met Koper of andere ſtoffe van ligter aart moet vermengt zyn.

Indien men 2 *Maſſen* hadde van eenerlei ſtoffe en van gelyke zwaarte; by voorbeeld 2 Geldſpecien van eenerlei zoort zwaarte, zo kan men ook vinden, welkers *alloi* van beiden 't beſt is, als men beide aan de Schalen van een Weegſchaal hangt, en dezelve in een Vloeiſtoffe, by voorbeeld in Water weegt, want dan zal *volgens de 2de Toegift van het 5de Vertog* die Munt, die van het beſte *alloi* gemaakt is, een uitſlag geven: Dus ook met andere.

2. Om van twee Vloeiſtoffen de deugt te bepalen, ik ſtel van twee eenzoortige *Spiritus*, zo neemt een Lighaam, by voorbeeld een Loden Kloot of Teerling, weegt dezelve in beide Geeſten, *volgens 't 1ſte Voorſtel*, en merkt zyn verlies in yder, ik ſtel dat de Kloot of Teerling, in

de

de eene Geeſt verloor 10 Grein, in de andere 12 grein; *ergo* zo is *volgens 't 1ſte Voorſtel* de reden der zwaarte van de eene Geeſt tot de andere, als 10 tot 12; dierhalven moet, *volgens de 3de Toegift van 't 5de Vertog*, die, welke 12 Grein verlieſt, van zwaarder aart, en gevolglyk niet zo fyn weeren als de andere die maar 10 Grein verlieſt, omdat, hoe de Geeſten van eenderlei aart of zoort fynder zyn, hoe ze ook *volatiler* en ligter zyn.

Men kan de reden der zwaarte der Vloeiſtoffen ook vinden door een *Inſtrument*, dat we in 't volgende Voorſtel gaan beſchryven.

11. *Een* Inſtrument *te maken, waar door men de zwaarte der Vloeiſtoffen kan onderzoeken?*

Ontbinding.

Laat van Koper-blik een holle Kogel AB. met een dunne holle Pyp BC. maken, zodanig dat de Kogel omtrent 1 of 1½ Duim minder of meer over zyn *Diameter*, en de Pyp BC. 4 à 5 Duim lang is; doet 'er van boven zo veel Loden korltjes of Quik-zilver in, tot dat 't *Inſtrument* in een zware Vloeiſtoffe, by voorbeeld in zout Water, tot op de grootſte helft van de Pyp tot D. nederzinkt; maakt dan de bovenſte opening wel waterdigt, deelt vervolgens de Pyp BC. aan weerkanten van D. in verſcheide gelyke kleine delen, en merkt dezelve met getallen, zo als de 373*ſte Figuur* aantoont, zo is het *Inſtrument* veerdig. Fig. 373.

Gebruik.

Gy hebt by voorbeeld 2 Vogten, en gy wilt weten welk het zwaarſte van aart is, zo laat het *Inſtrument* in yder nederzinken, en merkt naukeurig tot op welk deel het nederzinkt; ik ſtel dat 't in het eene nederdaalt tot 7, en in het andere tot 5; dierhalven zo is het Vogt, waar in het *Inſtrument*

ment tot 7 nederzinkt *volgens de 1ſte Toegift van het 8ſte Verſog* van zwaarder aart, als 't ander daar in 't tot 5 nederdaalt.

Scholium.

Zodanig *Inſtrument* word gemenelyk een Wynwegertje genoemt, ze worden ook wel van Glas gemaakt, en de Pyp, na dat ze met Lood op diergelyke zware ſtoffe, om haar behoorlyke zwaarte te hebben, voorzien zyn, boven *hermetice* verzegelt, dat is toegeſmolten; men kan ook in plaats van ze van binnen te bezwaren, van buiten aan het knoopje a. een gewigt hangen, om het neder te doen zinken tot D.

Scholium. 1.

Met diergelyke *Inſtrument* kan men dan ook het zout Water onderzoeken, welk 't zwaarſte is, en by gevolg, tegen ander zout Water vergeleken, hoe veel Zout daar uit te halen is, en of 't de koſten vergoed, om 'er Zout uit te zieden.

12. *Gegeven zynde een Lighaam dat uit tweederhande ſtoffe vermengt is, hoe kan men vinden hoe veel van yder ſtoffe in 't bezonder onder het gemengde Lighaam is?*

Ontbinding.

Zoekt *volgens 't 5de Verſog* hoeveel, yder van de vermengde ſtoffe by voorbeeld een Pond, in een Vloeiſtoffe, by voorbeeld in Water, verlieſt; dan zoekt door de *Regel van Drien*, hoeveel yder van de beide vermengde ſtoffen van zyn zwaarte in dezelve Vloeiſtoffe zoude verliezen, als elk zo zwaar, als de gemengde *Maſſe* was: Trekt daar na 't kleine verloren gewigt van 't grotere af; 't ver-

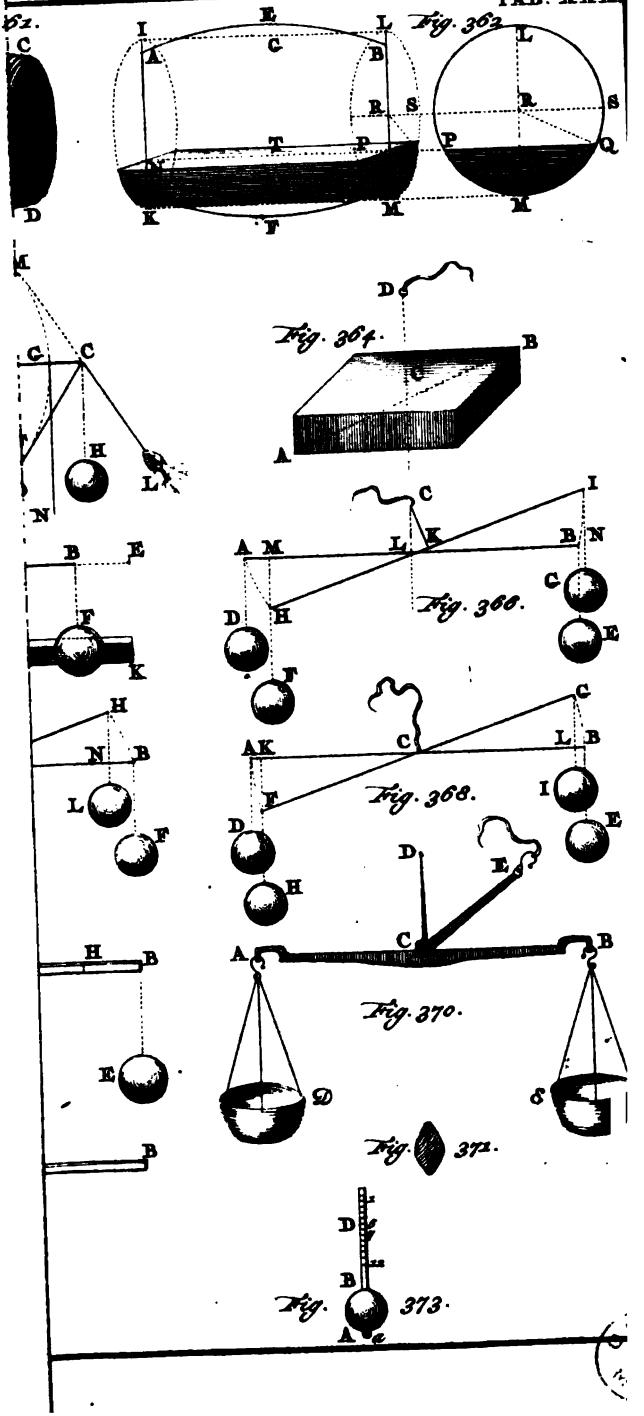


Fig. 362.
Fig. 364.
Fig. 366.
Fig. 368.
Fig. 370.
Fig. 372.
Fig. 373.

verſchil toont aan, hoeveel de ſtoffe van de ligter aart meer van zyn zwaarte verlieſt, als de ſtoffe van de zwaarder aart.

Wyders onderzoekt *volgens 't voorgemelde 4de Voorſtel*, hoeveel 't gemengde Lighaam in de Vloeiſtoffe verlieſt, en trekt hier van af het gewigt, hier voren gevonden, dat de ſtoffe van zwaarder aart verliezen zoude; 't verſchil geeft te kennen, hoeveel 't vermengde Lighaam meer van zyn gewigt verlieſt, als 't zwaardere Lighaam.

Zegt vervolgens door de *Regel van Drien*, gelyk 't eerſte verſchil, tot de zwaarte van 't gemengde Lighaam, alzo 't tweede Verſchil, tot de zwaarte van de ſtoffe van ligter aart, die onder 't gegeven Lighaam gemengt is; deze gevondene zwaarte van de gehele zwaarte des Lighaams afgetrokken, reſt 't gewigt der ſtoffe van zwaarder aart.

By voorbeeld een Goudſmid heeft een *Maſſe* die van Zilver en Goud vermengd is, wegende 2 Onceen, de zelve verlieſt in 't Water van zyn gewigt 2 Engels 21 $\frac{1}{7}$ Aas of 2 $\frac{1}{7}$ Engels; men begeert te weten hoeveel Zilver en Goud van yder byzonder onder de gemengde *Maſſe* is:

Wanneer men dan bevond, dat 18 Pond fyn Goud en 12 Pond fyn Zilver, yder bezonders, in 't Water verloor 1 Pond, gelyk eenige onderzoekers ſtellen, zo is

't Werk.

P. Goud	Pond	Once
18	1	2?
		20 Engels
		←*multi.*
		40 Engels
		komt 2 $\frac{1}{7}$ Eng.

P. Zilver Pond Once

10 - - - - 1 - - - - 2?

20 Engels

——mult.

40 Eng.

komt 4 Eng.

2, $\frac{1}{2}$

——ſubſt.

Eerſte Verſchil 1 $\frac{1}{2}$ Eng.

't verlies der *Maſſe* 2 $\frac{1}{2}$

2, $\frac{1}{2}$

——ſubſt.

Tweede Verſchil , $\frac{1}{2}$ Eng.

Engels	Onc.	Eng.
1 $\frac{1}{2}$ - - - -	2 - - - -	, $\frac{1}{2}$
4	40 Engels	1

komt 10 Engels of $\frac{1}{4}$ Once, de zwaarte der ſtoffe van ligter aart, namelyk van het Zilver; deze van 40 Engels de gehele zwaarte der vermengde *Maſſe* afgetrokken, *reſt* 30 Engels of 1 $\frac{1}{2}$ Once, voor't gewigt der ſtoffe van zwaarder aart, namelyk van het Goud.

Proef, als 18 Pond Goud in't Water verliezen 1 Pond, zo moeten 1 $\frac{1}{2}$ Once of 30 Engels, verliezen 1 $\frac{1}{2}$ Engels, en als 10 Pond Zilver verliezen 1 Pond, zo moeten 10 Engels 1 Engels verliezen: Dierhalven 1 en 1 $\frac{1}{2}$ Engels *geaddeert*, komt 2 $\frac{1}{2}$ Engels, of 2 Engels 21 $\frac{1}{2}$ Aas, dat 10 Engels Zilver en 30 Engels Goud zamen in 't Water verliezen; zo als van de gemengde *Maſſe* bevonden is.

Item, Een Zilverſmid heeft een *Maſſe* van Zilver waar onder Koper gemengt is, wegende 4 Oncen, begeert daar van *Eſſai* te weten, hoe wort die gevonden?

Als

Als dan 10 Pond Zilver in 't Water verloren 1 Pond, en 9 Pond Koper ook een Pond, en de gegevene *Maſſe* verlieſt $8\frac{1}{17}$ Engels of 8 Engels $2\frac{16}{17}$ Aas, zo is

't Werk.

P. Zilver	Pond	Once
10	1	4?
		20 Engels
		minuit.
		80 Eng.

komt 8 Eng.

P. Koper	Pond	Once
9	1	4?
		29
		80 Engels
		minuit
		komt $8\frac{8}{9}$ Eng.
		8
		subſt
	Eerſte Verſchil	$\frac{8}{9}$ Eng.
	't verlies des *Maſſe*	$8\frac{1}{17}$ Eng.
		8
		subſt
	Tweede Verſchil	$\frac{1}{17}$ Eng.

Eng.	Onc.	Eng.
$\frac{8}{9}$	4	$\frac{1}{17}$?
12	80 Eng.	1

komt $6\frac{2}{3}$ Engels of 6 Engels, $21\frac{1}{3}$ Aas, het gewigt van 't Koper dat onder de gemengde *Maſſe* is, deze van 4 Oncen of 80 Engels, het hele gewigt der *Maſſe* afgetrokken, reſt $73\frac{1}{3}$ Engels of 3 Oncen, 13 Engels $10\frac{2}{3}$ Aas voor 't gewigt van het Zilver; dierhalven zo is 't *Eſſai*

van 't Zilver 11 Penningen, dat is dat 't Mark Zilver houd $\frac{1}{12}$ part Koper.

Proef, als 9 Pond Koper in 't Water verliezen 1 Pond, zo verliezen $6\frac{2}{3}$ Engels $\frac{2}{3}$ Engels, en als 10 Pond Zilver verliezen 1 Pond, zo verliezen $73\frac{1}{3}$ Engels $7\frac{1}{3}$ Engels; Dies is 't verlies van de *Mixtie* $8\frac{2}{3}$ Engels, zo als bevonden is.

Scholium.

Men moet aanmerken dat men hier veronderſtelt, dat de vermenging uit 2 zuivere Lighamen geſchied is; want indien die niet zuiver waren, of dat 'er nog een derde zoort van *Metaal* onder vermengt was, dan zoude men de zwaarte van yder der vermengde ſtoffen op deze wyze niet vinden kunnen; ten zy men de *Mixtie* of 't *Eſſay* van 2 ſtoffen, die onder 't derde dat fyn is vermengt waren, bekent hadde: 't Luſt my om hier op nog een voorbeeld toe te paſſen.

By voorbeeld, men hadde een *Maſſe* Goud, waar onder Zilver van 10 Penningen vermengt was, dat is, dat 't Zilver niet fyn, maar met Koper vermengt is, en gevolglyk 3 Metalen *geallieert* zyn; wegende de *Maſſe* 2 Oncen, en verliezende in het Water $2\frac{1}{17}$ Engels, of 2 Engels $13\frac{1}{17}$ Aas:

Dierhalven zoekt eerſt hoeveel een zeker gedeelte Zilver van 10 Penn. *Eſſay*, by voorbeeld 12 Once, in 't Water verlieſt, 't zy door beproeving *volgens 't 4de Voorſtel*, of 't verlies van fyn Zilver en Koper wetende, door de *Regel van Drien* als volgt.

P. Zilver	Pond	Once
10	1	10?

komt 1 Once

P. Ko-

P. Koper Pond Once
9 - - - - - 1 - - - - - 2?

komt $0\frac{8}{9}$ Once
1
add.
komt $2\frac{8}{9}$ Once

Dat 12 Oncen Zilver van 10 Penn. *Eſſai* in 't Water verliezen, nu werkt als voren.

P. Goud Pond Once
18 - - - - - 1 - - - - - 2?

40 Engels

komt $2,\frac{8}{14}$ Eng.

Onc. Zilv. Onc. Once
12 - - - $1\frac{7}{9}$ - - - 2?
198 11

40 Engels

komt $4\frac{2}{7}$ Eng.
$2,\frac{4}{7}$
ſubſt.

Eerſte Verſchil $1\frac{2}{7}$ Engels.
de *Maſſe* verlieſt $2\frac{1}{7}$ Eng.
$2,\frac{4}{7}$
ſubſt.

Twede Verſchil $\frac{1}{27}$ Eng.

Eng. Onc. Eng.
$1\frac{23}{27}$ - - - 2 - - - $\frac{1}{27}$
10 40 Eng. 1

komt 4 Engels Zilver.
de gehele *Maſſe* 40
ſubſt.
36 Eng. fyn Goud

Komt 36 Engels of $1\frac{4}{7}$ Once fyn Goud, en 4 Engels Zilver van 10 Penn. *Eſſay*, of $3\frac{1}{7}$ Engels fyn Zilver, en $\frac{1}{7}$ Engels Koper.

Proef, als 18 Pond Goud verliezen 1 Pond, zo verliezen 36 Engels 2 Engels, en als 10 Pond Zilver verliezen 1 Pond, zo verliezen $3\frac{1}{7}$ Engels $\frac{1}{7}$ Engels, en indien 9 Pond Koper verliezen 1 Pond, zo verliezen $\frac{8}{7}$ Engels $\frac{2}{7}$ Engels: Dierhalven $\frac{3}{7}$, $\frac{1}{7}$, en 2 Engels *geaddeert*, komt 't gehele verlies $2\frac{1}{7}$, zo als men aangegeven heeft.

Scholium. 2.

't Staat aan te merken, dat, als 'er meer als 2 *Metalen geallieert* zyn, men zomtydts de zwaarte van yder evenwel op voorgeſtelde manier niet vinden kan, omdat 't zomwylen geſchieden kan, dat 2 *Metalen* die met een derde gemengt zyn, zodanig kunnen *geallieert* worden, dat de *Mixtie* met het derde een reden van zwaarte heeft.

By voorbeeld, 't Lood zwaarder en het Tin ligter van aart zynde als 't Zilver, zo kan 't Lood en Tin zodanig gemengt worden, dat de *Mixtie* met het Zilver een zelve reden van zwaarte krygt, en dierhalven van zodanige *Mixtie* onder 't Zilver *geallieert* wordende, kan men de zwaarte van yder op voorgaande manier niet ontdekken, ſchoon men de *proportie* der vermenging van 't Lood en Tin bekend hadde.

Scholium. 3.

Merkt dat men tot Zilver *Aſſay* hier te lande 't Mark gewoonlyk verdeelt in 12 delen, die men Penningen noemt, yder Penning in 24 Greinen, dies 288 Greinen in 't Mark; zomtydts word om de naukeurigheid yder Grein weer verdeelt in 2 kleine Greinen, en elk kleine Grein nog in 2 Priemen. Dierhalven als men zegt dat een *Maſſa* Zilver houd, by voorbeeld 11 Penning., dat zegt, dat

'er

'er 11 delen fyn Zilver in 't Mark zyn, en de overige 12*de* part Koper is.

Tot Goud *Aſſay* gebruikt men dezelve verdeling in Penningen, om de veelheid van gewigten te *eviteren*, maar men deelt vervolgens 1 Penn. in 2 Karaten, en de Karaat in 12 Greinen enz.; komt 288 Greinen in 't Mark, als 't Zilver;

Daarom als een *Maſſe* Goud, houd, by voorbeeld, 10 Penn. 21 Grein, zo zegt men dat 't Goud hout 21 Karaten, 9 Grein, namelyk fyn Goud, en de overige 2 Karaten en 3 Grein zyn toezetting van Zilver en Koper.

Scholium. 4.

Volgens *ordonnantie*, zo mag in de 7 vereenigde *Provincien*, van de Goud- en Zilver-ſmidts, geen minder Goud en Zilver verwerkt en gelevert worden, als 't Goud van 21 Karaten en 9 Grein, en 't Zilver van 11 Penn. 6 Gr., volgens *Eſſay* gewigt; dierhalven houd volgens *Trois* of Engels gewigt, het Mark Goud 7½ Once en 5 Engels fyn, en de overige 15 Engels is toezetting van Zilver, onder welk Zilver, men hier te lande gewoonlyk laat ¼ Koper wezen, dat is Zilver van 9 Penn., omdat anders 't Goud zoude te bleek wezen.

Maar 't Mark Werkzilver van 11 Penn. 6 Gr. *Aſſay* houd volgens *Trois* gewigt 7½ Once fyn, en de overige halve Once is Koper; 't welk Zilver men ook 15 Lotig noemt, om dat 'er 15 Lood fyn in 't Mark zyn.

Scholium. 5.

Wyders zo moet ik de onderzoekers waarſchouwen, dat ze door oeffening en veele Proefnemingen, zig moeten eigen maken de onderſcheid die 'er in de zwaarte der *Metalen* of andere Lighamen van

een zoort dikwyls voorkomen kan, en dus alles zelfs naukeurig onderzoekende, niet verkeerdelyk van de deugt of ondeugt van de Lighamen te oordelen; en dewyl het Water niet al van eenerlei aart van zwaarte is, zelfs de eene tydt anders als de andere, zo moet men 't onderſcheid vooral, eer men proeven neemt, *volgens 't 1ſte Voorſtel* zoeken te ontdekken, en dan zyn rekening daar na aanſtellen.

13. *Bekend zynde de zwaarte en grote van een Lighaam, de kragt te vinden, die 'er nodig is, om het zelve onder een Vloeiſtoffe van ligter aart, by voorbeeld Water, op te tillen.*

Ontbinding.

Zoekt *volgens 't 1ſte Voorſtel* de zwaarte van een *Cubic* Duim of Voet Water.

Dan zoekt door de *Regel van Drien*, hoe veel het Water weegt, even zo groot zynde of zo veel ruimte beſlaande als 't gezonkene Lighaam.

Deze zwaarte, van de zwaarte des Lighaams afgetrokken reſt *volgens de 1ſte Toegift van 't 7de Verſog*, de kragt om 't Lighaam onder het Water op te houden: Dierhalven als die kragt een weinig vermeerdert word, kan het Lighaam onder 't Water bewogen worden.

By voorbeeld als 't Lighaam woog 1500 Pond, zyn grote was 20 □ic Voeten, en als een □ic Voet Water woog 70 Pond, zo is

't Werk.

□ic Voet	Pond	□ic Voet.
1	70	20?
komt	1400	P., de zwaarte des Wat.
	1500	Pond, 't Lighaam
		Subſt.
Reſt	100	Pond, de kragt om 't Lighaam onder 't Water op te houden.

Scho-

Scholium.

Wanneer alleen de zwaarte van 't Lighaam bekend is en men teffens weet hoeveel een gedeelte van zyn ſtoffe, by voorbeeld 1 Pond in 't Water verlieſt, zo kan men door de *Regel van Drien* ligt vinden hoeveel het gehele Lighaam van zyn zwaarte verlieſt, gevolglyk de zwaarte die het overhoud, is met de ophoudende kragt gelyk; by voorbeeld, een in Water gezonken yzere *Canon*, weegt 6000 Pond, indien nu 8 Pond Yzer in het Water verloren 1 Pond, zo verliezen 6000 Pond, 750 Pond, dit van 6000 Pond afgetrokken, reſt 5250 Pond, voor de kragt om het *Canon* in het Water op te houden; dies, die kragt een weinig vergroot wordende, kan het *Canon* opgeligt worden.

14. *Bekent zynde de zwaarte van een Vloeiſtoffe, by voorbeeld van een* Cubic *Voet Water, en de grote van het ingedompelde deel eens Lighaams van ligter aart, by voorbeeld Hout; hoe kan men de zwaarte van het geheele Lighaam vinden?*

Ontbinding.

Dewyl *Volgens 't 8ſte Vertog* de zwaarte van het Water zo veel ruimte beſlaande als 't ingedompelde deel van het Hout, gelyk is aan de gehele zwaarte van het Hout; Zo kan men de begeerde zwaarte van het Hout ligt vinden, als men door de *Regel van Drien* zegt, gelyk 1 ☐ic Voet Water is tot zyn zwaarte, alzo is de grote van het ingedompelde deel, tot de gehele zwaarte van het Hout.

By voorbeeld, indien een ☐ic Voet Water weegt 70 Pond; en het ingedompelde deel is groot 80 ☐ic Voeten, zo is

't Werk.

▯ic Voet	Pond	▯ic Voet.
1	70	80?

komt 5600 Pond, de zwaarte van het Hout.

15. *Bekent zynde de zwaarte van de Vloeistoffe, en de zwaarte van een Lighaam van Ligter aart, by voorbeeld Hout, de grote des deels te vinden, dat in't Water nederzinkt.*

Ontbinding.

Dewyl *volgens 't 8ste Vertog*, de zwaarte van het Lighaam gelyk is aan de zwaarte van het Water, zo veel ruimte beslaande als het nedergezonkene, of ingedompelde deel des Lighaams, zo kunt gy door de *Regel van Drien*, het begeerde vinden.

By voorbeeld, indien de zwaarte van het Hout was 5600 Pond, en dat een ▯ic Voet Water weegt 70 Pond.

't Werk.

Pond	▯ic Voet	Pond
70	1	5600

Komt 80 ▯ic Voeten, de grote van het ingedompelde deel.

Byvoegzel.

Door dit Voorstel kan men de lading van een Schip vinden.

Byvoegzel. 2.

Indien de grote van het Hout alleen bekent was, en men weet hoe veel, by voorbeeld 1▯ic Voet Hout, weegt, kán men door de *Regel van Drien, volgens 't 4de Scholium pag.* 681. ligt de zwaarte des Houts vinden, 't overige als voren.

16. *Be-*

16. *Bekent zynde de zwaarte en grote van een Lighaam, by voorbeeld Hout, en de zwaarte van een Vloeiſtoffe van zwaarder aart, by voorbeeld Water, de kragt te vinden, die het Hout onder het Water houden kan.*

Ontbinding.

Volgens de 4de Toegift van 't 8ſte Vertog, zo is 'er zo veel kragt van noden om het Hout onder Water te houden, als 't Water, zo veel ruimte beſlaande als 't Hout, meer weegt als 't zelve: Dierhalven zoekt door de *Regel van Drien* de zwaarte van het Water zo veel ruimte beſlaande als het Hout: Trekt hier van de zwaarte des Houts af, zo reſt de begeerde kragt.

By voorbeeld, als een *Cubic* Voet Water weegt 70 Pond, het Hout 500 Pond, zyn grote is 10 ☐ic Voeten.

't Werk.

☐ic Voet	Pond	☐ic Voet
1 - - - -	70 - - - -	10?

komt 700 P., de zwaarte des Wat,
500 P., zwaarte des Houts
ſubſt
Reſt 200 Pond, de kragt om het ſtuk Hout onder 't Water te houden.

17. *Hoe kan men de lading vinden, die een Schip op de Zee of op een Revier voeren kan?*

Ontbinding.

Uit het 8ſte Vertog blykt dat een Lighaam van ligter aart, in een Vloeiſtoffe van zwaarder aart niet te gronde zinkt, maar op dezelve dryft; dierhalven zo volgt, dat een Schip dat vol Water is niet te gronde gaat, en gevolglyk zo veel laſt voeren

ren kan, wiens zwaarte gelyk is aan de zwaarte van het Water, die het heeft uitgedreven.

Daarom, om de Laſt te vinden die een Schip voeren kan, zo zoekt zo na als 't doenlyk is, de *Cubiſche* inhoud van de binnen ruimte des Schips, en dan *volgens de 2de Toegift van 't 1ſte Voorſtel* de zwaarte van het Water waar in 't Schip dryft, zo veel ruimte beſlaande als de binnen ruimte des Schips gevonden is, de uitkomſt toont aan hoeveel Laſt 't Schip voeren kan.

By voorbeeld, men hadde de *Cubiſche* inhoud van de binnen ruimte eens Schip gevonden 10000 Voet; als nu de zwaarte van een □ic Voet Water, by voorbeeld Zeewater, was 75 Pond, dan zoude het Schip konnen voeren 750000 Pond.

Scholium. 1.

Men moet hier van *rabatteren* 't gewigt van Maſten, Spykers, Yzere Bouten enz., om dus de regte zwaarte te bekomen.

Ook moet men aanmerken, dat deze Rekening gemaakt is op de Lading des Schips tot aan de boord toe, maar omdat een Schip boord houden moet, om te zeilen enz., zo blykt dat men de inhoud van de binnenruimte des Schips, om de Laſt te weten, op zekere diepte, gelyk by de Zeevarende bekend is, zoeken moet.

Scholium. 2.

Voorts ſtaat te letten, dat men de Laſt die een Schip voeren kan, gewoonlyk Vragt noemt, en welke men niet by Ponden, maar by Tonnen rekent, de Ton a 2000 Ponden, omdat men anders al te grote getallen zoude hebben te noemen: By voorbeeld, als men hoord zeggen van een Schip van 100 Tonnen; dat is, dat zodanig een Schip een Laſt van 200000 Ponden voeren kan.

EINDE.

VERHANDELING
VAN
ROEDEN
EN
LANDMATEN;

In de Zeven Vereenigde PROVINCIEN,
en eenige andere daar aangrenzende
PLAATZEN gebruikelyk.

By deze Nieuwe Druk overgezien,
en vermeerdert.

DOOR

J. HERMANN KNOOP.

VERHANDELING VAN ROEDEN EN LANDMATEN.

Eerſte LID.

Ordre *die in deze Verhandeling gehouden zal worden.*

EEr men tot de zaken zelfs koomt, zal men zeggen, in wat voegen zig deze Verhandeling zal ſchikken. Voor eerſt zullen wy, na 't voorbeeld van DOU, by malkander ſtellen de plaatzen daar de Roeden gelyk van lengte zyn, daar na hoeveel Voeten dat een Roede is, mitsgaders hoeveel vierkante Roeden een Morgen, Geers, Bunder enz. bedragen; na dit de Tafel der Landmaten, en dan een verklaring daar over: Wyders hoe men deze Tafel heeft konnen maken; en daar op zyn gebruik; verder hoe men de lengte van eenige maten vinden kan, zonder behulp van eenige andere maten: Dan volgt, tot een Toegift en beſluit, een verklaring over vreemde Landmaten.

Tweede LID.

Namen der Plaatzen wiens Roeden gelyk in lengte zyn.

Akkerſloot, als Graft van ouds	Bueren,
	Delftland,
	Haarlem,
Beemſter: als	Kennemer-Land,

Ley-

Leyden,
Purmer,
Rynland,
Schieland,
Wormer.

Bergen: als
Calens-oog,
Groot-Camp,
Petten,
Schorel.

Bakkom: als
Egmond,
Hondsboſch,
Nierop,
Ryp van ouds,
Zyp.

Drechterland: als
Enkhuizen,
Hoorn, en
Medenblik met d' omleggende Dorpen.

Edam: als
Ooſthuizen,
Zeevang.

Geeſtmeer-ambagts binnen bands Roeden: als
Zypze Dykmaat,
Looſdorp,
Outdorp, Velzen.

Geeſtmeer-ambagts buiten bands Roede: als
Oterdyk,
Veenhuizen.

Overyſſel: als
Zwolle.

Goyland: als
Muiden,
Naarden,
Weſop.

Graft: als
Ryp in Noordholland,
Schermer,
Schermerhoorn.

Heyloo: als
Limmen.

Purmereynde: als
Zuidholland.

Stadt Groningen: als
Stryen,
Putten.

Amſterdam en Woerden by na een maat, ſcheelt op 400 □ R. maar een Roede.

Enkhuizen, en die daar byſtaande plaatzen, verſchilt met Opſam en Opmeer op 10000 □ R., ſchaars een Roede.

Der-

Derde LID.

Hoe veel Voeten dat in de volgende plaatzen in een Roede gaan; als mede hoe veel □ R. dat een Morgen, Geers, Bunder enz. zyn.

A.

Aarnhem heeft 600 □ Roeden in een Morgen.

Abkouwer Roede is 12 Voeten; 600 □ R. zyn 'er een Morgen.

Akkerſlootze Roede heeft 16 Voeten; 240 □ R. zyn daar een Maat, en 360 een Morgen.

Alkmaarſche Roede heeft 12 Voeten, 600 □ R. een Morgen.

In *Amſterland* is een Roede 13 Voeten, elk Voet 11 Duimen; 600 □ R. een Morgen, of 500 een Maat.

B.

Bakkoms Roede heeft 12 Voeten; 600 □ R. zyn daar een Morgen.

Beemſter Roede heeft 12 Voeten, elk Voet 12 Duimen, 600 □ R. in 't Morgen.

Bergen in Noordholland heeft 18 Voeten in een Roede, 300 □ R. in een Morgen.

Berzingerhorn Roede is 12 Voeten; 20 □ R. een Snees, 12 Snezen of 240 □ R. een Geers, 3 Geerzen of 720 derzelver Roeden een Morgen.

Beuſſels Bunder is 400 □ R.

De *Bloyſche* Landroede, die gebruikt word in de Eylanden Walcheren, Zuidbeveland, Tholen, Wolphaars Dyk, is verdeeld in 12 Voeten, elk Voet in 12 Duimen.

Breda heeft 400 □ R. in 't Bunder, zynde 3 Gemeten of anderhalf Morgen; en bedragen, volgens *Don*, een weinig meer als 912 Rynlandze □ R.; maar volgens *Stevin* 919 Rynlandze □ R.

Bredevoorts Morgen is 600 □ R.

Briel de Roede 12 Voeten, ziet *Voorne*.

Buereus Morgen is 600 □ R.

C.

Calenscogſe Roede is 18 Voeten, en 300 □ R. een Morgen.

Te *Caſtercum* in Noordholland heeft de Roede 18 Voeten, en 300 □ R. zyn daar een Morgen.

D.

Delflandze Roede is 12 Voeten, 600 □ R. is 'er een Morgen.

Dordregtze Roede is 12 Voeten, 600 □ R. een Morgen.

Drechterlandze Roede is 12 Voeten, 600 □ R. een Morgen.

De *Drentze* Roede die men gebruikt tot 't meten van Venen, heeft 16 Voeten, en daar zyn 600 □ R. een Morgen. Maar de *Drentze* Roede die men tot 't meten van Groen en Zaailand gebruikt, heeft 14 van de zelfde Voeten; en 400 □ R. is dan een Dagwerk.

E.

Egmonder Roede is 12 Voeten; 800 □ R. een Morgen: Wel eer plag men hier te gebruiken de Roede van *Schorel*; 18 Voeten in een Roede, en 300 □ R. in een Morgen.

t' *Eindhoven* is een Loop zaat 50 □ R., zynde gelyk 120 Rynlandze Roeden.

Emmikhoven in 't Land van *Althena* is de Roede 12 Voeten, 600 vierkante Roeden een Morgen.

Enkhuyzer Roede, en de omliggende Dorpen, is 12 Voeten, 600 □ R. is 'er een Morgen.

G.

Geeſtmeer ambagts binnen lands Roede is 12 Voeten, 200 □ R. een Geers en 600 een Morgen.

Geeſt-

Geeſtmeer ambagts buiten lands Roede is mede 12 Voeten, maar 720 vierkante Roeden een Morgen.

Deze twee Geeſtmeer ambagts Morgens zyn even groot in vlakte.

Gorcumze Roede is 12 Voeten, en 600 □ R. in 't Morgen.

Goylandze Roede is 12 Voeten en 800 □ R. een Morgen.

Graſter Roede is 16 Voeten, 360 vierkante Roeden een Morgen.

Grimbergens Bunder is 400 vierkante Roeden, gelyk 662 Rynlandze □ R.

Te *Groningen* heeft de Roede 14 Voeten; 240 □ Roeden zyn daar een Gras; en 300 Roeden een Deymte: 14 Groninger Voeten doen 13 Rynlandze Voeten: Voorts worden'er in de *Provintie* Jukken, Deymten en Grazen gebruikt, welke in veelheid der Roeden, en derzelver grote merkelyk verſchillen, waar van ons egter de *Proportien* onbekend zyn.

Groot-Camper Roede is 18 Voeten, 360 □ R. een Morgen.

H.

Harinkshuiser Roede heeft 12 Voeten, 240 *quadraat* Roeden zyn'er een Geers, en 720 een Morg.

's Hertogenboſch is de Roede 29 Voeten, de Voeten 10 Duimen; 300 □ R. een Morgen.

Te *Heyloo* heeft de Roede 12 Voeten, 200 vierkante Roeden is'er een Geers en 600 een Morgen.

Holſtein in *Eyderland* heeft Roeden van 16 Voeten, waar van 216 vierkante Roeden een Deymt zyn.

Hondsbaſſer Roede is 12 Voeten, 809 vierkante Roeden een Morgen.

Hoornze Roede, en die van de omliggende Dorpen, is 12 Voeten; 600 □ R. een Morgen.

Huisduiner Roede is 12 Voeten; 800 □ R. zyn daar een Morgen.

Huigenwaart (Heer) tuſſchen Nierop en Alkmaar gebruikt Zypze Dykmaat,

K.

Kennemerlandze Roede heeft 12 Voeten; 600 □ R. is een Morgen.

L.

Leerdams Morgen is 600 □ Roeden.

Te *Leeuwaarden* heeft de Roede de naam van Konings Roede, en is 12 Voeten: 240 □ Roeden of Penningen (zo noemt men hier een □ R.) een Pondemaat; 20 □ R. een Eynze: Dieshalven 12 Eynzen een Pondemaat.

M.

St. Martensdyks Gemeet is 300 □ R., die zyn gelyk 276 Rynlandze □ Roeden.

Medenbliker Roede, en de omliggende Dorpen, heeft 12 Voeten: 600 □ R. in't Morgen.

Muider Roede is 12 Voeten: 800 □ R. een Morgen.

N.

Naarder Roede heeft 12 Voeten: 800 □ R. is een Morgen.

Nieroper Roede is 12 Voeten: 720 □ R. is een Morgen.

Nervaarts Bunder is 400 □ Roeden: gelyk 295 Rynlandze □ R.

Noorder-Cogger 600 □ R. zyn een Morgen.

O.

't Ooge in Noordholland, heeft 18 Voeten in een Roede, 300 □ R. zyn daar een Morgen.

Opdams, *Opmeer*, *Oterdyk* en *Ouddorper* Roeden, zyn elk 12 Voeten; 600 □ R. zyn een Morg.

P.

Te *Petten* in Noordholland heeft de Roede 18 Voeten: 300 □ R. een Morgen. *Par-*

Purmer Roede is 12 Voeten: 600 □ R. is een Morgen.

Purmereinder Roede is 12 Voeten: 600 □ R. zyn daar in 't Morgen.

Princenlands Gemeet is 300 vierkante Roeden.

Putze Roede over de Maas heeft 12 Voeten, de 300 □ R. zyn 'er een Gemeet, en 600 een Morgen.

R.

Rynlandze Roede heeft 12 Voeten, elk Voet 12 Duim: 600 □ R. is een Rynlandze Morgen. Deze Roede word in alle *Fortificatie*-werken gebruikt; dieshalven was 't wenschelyk, om alomme een zelfde maat te hebben en dus verwerrige t' ontgaan, die overal te erkennen.

Ryper Roede heeft 16 Voeten: 360 □ R. in 't Morgen.

S.

Schagen heeft 12 Voeten in de Roede; twintig □ R. is een Snees, 12 Snezen een Geers, 3 Geerzen een Morgen.

Schermer en *Schermerhorner* Roede is 16 Voeten; 360 □ R. zyn daar een Morgen.

Schielandze Roede heeft 12 Voeten, elk Voet 12 Duimen: 600 □ R. in 't Morgen.

Sevenbergen heeft 20 Voeten in een Roede; 400 □ R. zyn 'er in een Bunder.

Steenbergens Gemeet is 300 □ R.; en gelyk 294 Rynlandze □ R.

T.

Ter Veers Gemeet is 300 □ R.; en gelyk 285 Rynlandze □ R.

V.

Valkenhoger Roede is 12 Voeten: 720 □ R. in 't Morgen.

Veenhuizer Roede is 12 Voeten; 720 □ R. in een Morgen.

Velzer Roede heeft 12 Voeten; 600 □ R in 't Morgen.

Vliſzings Gemeet is 200 □ R., gelyk 276 Rynlandze □ R.

In 't Land *Voorne* by den Briel heeft de Roede 12 Voeten; 100 □ R. zyn 'er een Lyn, 300 een Gemeet, en 600 een Morgen.

Vitgeeſter Roede is 14 Voeten; 480 □ R. een Morgen.

Vtregtze of *Stigtze* 600 □ R. zyn een Morgen.

W.

Walcherens Gemeet is 300 □ R.; gelyk 274 Rynlandze □ R.

Waterlandze Roede heeft 14 Voeten, 200 □ R. zyn een Geers, twee Geerzen een Maat of Deimte, 600 □ R. een Morgen.

Weſiper Roede is 12 Voeten; 800 □ R. zyn aldaar een Morgen.

Weſtzaner Roede heeft 14 Voeten: 600 □ R. in 't Morgen.

Wieringer Roede is 12 Voeten: 600 □ R. een Morgen.

Wieringerwaart of de *Slikkert* heeft Geeſtmeer ambagts Morgen, en haar maat is Geeſtmeer ambagts buitenlands maat: Maar den Dyk heeft binnenlands maat.

Willemſtads Gemeet is 300 □ R.; of 298 Rynlandze □ R.

Winkel in 't Schoutampt van Nierop, heeft 720 □ R. in 't Morgen.

Woerden of liever in 't Land Woerden zyn 600 □ R. een Morgen.

Wormer Roede heeft 12 Voeten; 600 □ R. zyn daar een Morgen.

Z.

Z.

Zuidhollands Morgen is 600 □ R.

Zwolze Roede is 16 Houtvoeten; 600 □ R. zyn daar een Morgen.

Zyper Roede in 12 Voeten; 600 □ R. een Morgen.

Zypze Dykmaat heeft 12 Voeten in een Roede, en is even zo lang als Geeftmeer ambagts binnenlands Roede.

Vierde LID.

Tafel der Proportien *der Landmaten in ordre van 't A, B, C. geſchikt.*

	Gedeelt	R. lengte	□ R.	Morgens
Rynland - - - -	100000	100000	100000	100000
A.				
Abkou - - - -	98474	101550	103125	103125
Aernhem - - -	120840	82754	68481	68481
Akkerſloot - - -	121212	82500	68062	113437
Alkmaar - - - -	89072	112268	126042	126042
Amſterdam en Amſterland -	97765	102286	104625	104625
Antwerpen - -	151541	65988	43543	. . . .
B.				
Bakkom - - -	90900	110000	121000	90750
Barſingerhorn -	90338	110695	122533	102111
Bergen in Noordholland - -	141810	70517	49726	99452
Bergen van ouds	141421	70711	50000	100000
Bloyze Roede -	95670	104526	109258	109258
Beemſter - - -	100000	100000	100000	100000
Breda - - - -	151000	66225	43858	98681
Bredevoord - -	128000	78047	60913	60913
Briel - - - - -	103844	96296	92729	92729
Bueren - - - -	100000	100000	100000	100000

	Geleekt.	R. lengte	□ R.	Morgens
C.				
Calens-oog	141810	70517	49726	99452
Calens-oog van ouds	141421	70711	50000	100000
Caſtercum	138070	72427	52457	104914
D.				
Delft	100000	100000	100000	100000
Dordregtze Houtmaat	99100	100908	101823	101823
Drechterland	104088	96073	92300	92300
Drentze Veenmaat	125200	79872	63695	63695
Drentze Landmaat	109425	91478	83681	125022
E.				
Edam	103119	96975	94042	94042
Egmond	90909	110000	121000	90750
Eindhoven	155200	64491	41590	. . . . .
Emmikhoven	97280	102796	105432	105432
Enkhuizen	104088	96073	92300	92300
G.				
Geeſtmeer ambagts binnen lands	101639	98387	96800	96800
Geeſtm. ambagts buiten lands	92783	107778	116160	96800
Gelderland	100499	99504	99010	99010
Gorcum	98830	101184	102382	102382
Goyland	93180	107319	115174	86381
Graft	122998	81302	66100	110167
Graft van ouds	121212	82500	68062	113437
Grave of Graaf	104000	96154	92435	92435
Grimbergen	121610	82230	67818	. . . . .
Groningen	108333	92308	85207	. . . . .
Groot-Camp	141421	70517	49726	99452

	Gedeelt.	R. lengte	□ R.	Morgens
H.				
Haarlem - - -	100000	100000	100000	100000
Haarl. van ouds	103983	96169	92484	92484
Harinkhuizen -	90338	110695	122533	102111
Hertogenbosch	152196	65705	43171	86342
Heyloo - - -	89575	111638	124630	124630
Holstein - - -	115312	79470	63155	116954
Hondsbosch - -	90909	110000	121000	90750
Hoorn - - -	104088	96073	92300	92300
Huisduinen - -	127104	78675	61898	82531
Huisd. van ouds	14421	70711	50000	100000
K.				
Kennemerland -	100000	100000	100000	100000
Kennemerland van ouds - -	103983	96169	92484	92484
L.				
Leerdam - - -	100800	99206	98428	98428
Leeuwaarden -	104200	95970	92101	92101
Leyden - - -	100000	100000	100000	100000
Limmen - - -	89575	111638	124630	124630
Limmen van ouds	123371	81056	65701	109502
Loosdregt - -	101639	98387	96800	96800
M.				
St. Martensdyk -	96000	104167	108807	. . . . .
Medenblik - -	104088	96073	92300	92300
Medenbliker yzere R. - -	104775	95442	91092	91092
Muiden - - -	93180	107319	115174	86381
N.				
Naarden - - -	93180	107319	115174	86381
Nierop - - -	90909	110000	121000	100834
Nieuwaart - -	151680	65928	43465	. . . . .
Noorder Cogge	104841	95383	90978	90978
Noordbeverland	99200	100806	100718	. . . . .

	Geneek.	R. lengte	□ R.	Morgens
O.				
't Ooge Noordholland	141810	70517	49726	99452
't Ooge van ouds	141421	70711	50000	100000
Oosthuizen	103119	96975	94041	94041
Opdam en Opmeer	104083	96077	92308	92308
Oterdyk	92783	107778	116160	116160
Outdorp	101639	98287	96800	96800
P.				
Petten	141810	70517	49726	99452
Petten van ouds	141421	70711	50000	100000
Princenland	99120	100888	101783	. . . . .
Purmer	100000	100000	100000	100000
Purmereind	105000	95238	90703	90703
Putten over Maas	108333	92308	85207	85207
Putten van ouds	108019	92582	85714	85714
R.				
Ryp	122998	81302	66100	110167
Ryp van ouds	90909	110000	121000	90750
S.				
Sevenbergen	153847	65000	42250	95063
Schagen	90338	110695	122533	102111
Schermer en Schermerh.	122998	81302	66100	110167
Dezelve van ouds	123371	81056	65701	109502
Schieland	100000	100000	100000	100000
Schorel	141810	70517	49726	99452
Schorel van ouds	141421	70711	50000	100000
Schouwen	98992	101018	102046	. . . . .
Steenbergen	99040	100970	101849	. . . . .
't Land van Steyn	101322	98686	97390	97390
Strijen	108333	92308	85207	85207

T.

	Gedeelt.	R. lengte	□ R.	Morgens
T.				
Ter Vere - -	97400	102669	105409	. . . . .
Twente - - -	125000	80000	64000	64000
V.				
Velzen - - -	101639	98387	96800	96800
Veenhuizen - -	92783	107778	116160	96800
Vliszingen - -	96000	104167	108507	. . . . .
Volkenkoge - -	93668	106761	113980	94983
* 't Land van Voorn	103844	96298	92729	92729
U.				
Uitgeest - - -	110346	90624	82127	102659
Uitregt - - -	98796	101216	102450	102450
W.				
Walcheren - -	95600	104603	109417	. . . . .
Waterland - -	103520	96600	93316	93316
Wesop - - -	93180	107319	115174	86381
Westzanen - -	102902	97180	94439	94439
Wieringen - -	99377	106626	101255	101255
Willemstad - -	99680	100321	100643	. . . . .
Winkel - - -	91475	109319	119506	99588
Woorden - -	97777	102274	104600	104600
Wormer - - -	100000	100000	100000	100000
Z.				
Zeevang - - -	103119	96975	94041	94041
Zuidholland - -	105000	95238	90703	90703
Zwolle - - -	120400	83057	68986	68986
Zyp - - - -	90909	110000	121000	121000

* 1000 Vorm. Roed = 3912 Ned. ell
1000 Ned. ell = 2557 Vorm. Roed.

Vyfde

Vyfde L I D.

Verklaring over de voorgaande Tafel.

De voorgaande Tafel heeft vier *Colommen* of Pylaren van Talletters, de eerſte toont de *proportie* in lengte, door getallen in delen, yder deel voor de eenheid, uitgedrukt, die de Roeden van elk plaats tegen malkanderen hebben; tè weten, als de *Rynlandze* Roede gedeelt is in 100000 gelyke delen, hoe veel dat dan de Roede van elk plaats, Stad, of Land lang zyn van zulke delen: By voorbeeld, in de eerſte *Colom* der Tafel nevens *Zwol* vindt ge 120400, 't welk te kennen geeft, dat de *Zwolze* Roeden zo veel van die zelfde delen lang is, daar de *Rynlandze* Roede 100000 delen van is; alzo is dan de *Zwolze* Roede 20400 delen langer als de *Rynlandze*, *Haarlemze*, *Leydze*, en de andere daar aan gelyk wezende Roeden. Nevens *Akkerſloot* vind men 121212 delen, daarom is de *Akkerſlootze* Roede lang een gehele *Rynlandze* Roede, en dan nog 21212 van de zelfde delen.

De tweede *Colom* wyſt aan, hoe veel Roeden dat in elke plaats zo lang zyn als 100000 *Rynlandze* Roeden; zo hebben alle Roeden der tweede *Colom* (*volgens de 1ſte Kund. des 1ſten B. Encl.*) een gelyke leegte; dat is 96296 Roeden in den *Briel*, zyn zo lang als 100000 *Rynlandze* Roeden, ook als 96073 *Hoornze*, en als 80000 *Tweentze*, en als 95970 *Vrieſche*, enz.; alles van een en de zelfde lengte.

De derde *Colom* toont, hoe veel vierkante Roeden dat in elk plaats of Land een zelfde platte grote, vlakte, of *ſuperficie* hebben, zodat daar uit te zien is, dat 104625 □ R. te *Amſterdam*, even

even zo groot in vlakte zyn als 43858 □ R. te *Breda*, en als 92300 □ R. te *Hoorn*, enz.

De vierde *Colom* geeft te kennen, hoe veel Morgens een gelyke vlakte beſlaan; want alle de Morgens in deze *Colom*, elk nevens zyn plaats of Land ſtaande, zyn een even grote vlakte; daarom elk zo groot als 100000 *Rynlandze* Morgens.

Zesde LID.

Hoe men de voorgaande Tafel heeft kounen maken.

Ik kan niet nalaten, de Leerlingen hier bekend te maken, op wat wyze de voorgaande Tafel gemaakt is; eensdeels om de weetgierige te voldoen, ten anderen omdat 't hen in 't gebruik een klaarder bevatting zal voortbrengen, en ten laatſten om hen aanleiding te geven datze die wanaals volmaakter maken.

Eerſt heeft men konnen maken de eerſte *Colom*, aldus: men deelde een *Rynlandze* Roede in 10 gelyke delen, en 't eene tiende deel dat op 't einde is, heeft men in 10000 gelyke delen gedeelt, en alzo is de hele Roede dan 100000 van die delen lang geweeſt; 't welk als 't eerſte getal der Tafel geſtelt is: naderhand heeft men de andere Roeden elk in 't bezonder gemeten, hoe veel datze van deze deeltjes lang waren; 't welk door 't meten van een voet der Roede konde geſchieden; dit wetende, heeft men 't onder malkander geſteld in de eerſte *Colom* der Tafel, en zo kan men de eerſte *Colom* gemaakt hebben.

De tweede *Colom* is een gevolg van de eerſte; want men heeft 100000 als wortel der Tafel genomen, en dewyle 't oogmerk was, om in de tweede *Colom* aan te wyzen, hoe veel Roeden dat van elk plaats met 't zo even genoemde getal *Rynland-*

landze Roeden een gelyke lengte befloegen; zo zag men doen (*door de 20ſte Bepaling des 7den, of door de 5de des 5den B. Eucl.*) dat deze 100000 midden evenredig was, tuſſchen de getallen die men in de eerſte *Colom* hadde, en die men in de tweede begeerde te hebben; want het is uit zig zelfs zeker, dat elk plaats, na reden dat 'er de Roede lang is, meer of minder Roeden moet hebben, in een lengte van 100000 *Rynlandze* Roeden. Wyders heeft men (*door 't aanzien van de 17de Prop. des 6den en 20 des 7 B. Eucl.*) 10000000000 zynde 't vierkantal van 100000, gedeelt door het getal der delen die elk Roede lang is, en 't komende daar nevens in de tweede *Colom* geplaatſt. Latenwe eens nemen dat men 't getal dat in de tweede *Colom*, nevens *Breda* moet ſtaan begeert; daarom deelt 10000000000 door 151000; komt na genoeg 66225, die zet men nevens *Breda* in de tweede *Colom*, en zo kan men met elke plaats in het bezonder doen, en aldus de tweede *Colom* maken.

De derde *Colom* is uit de tweede *Colom* gemaakt, als volgt: men *multipliceert* 't getal der tweede *Colom*, *quadraat*, van dit vierkantal ſnyd men de 5 agterſte talletters af, (want dat is zo veel als of men 't zelve door 100000 *divideerde*) de overige talletters zet men in de derde *Colom*, alleen agtgevende, dat, wanneer de afgeſnedene tallen meer als de helft van 100000 zyn, men dan de laatſte talletter een verhoogd. Laten wenemen, om een Voorbeeld by te brengen, dat men begeerde te weten hoe veel dat in de derde *Colom* nevens *Edam* moet ſtaan, derhalven vermenigvuldigt 96975 *quadraat*, komt 9404150625, hier af de 5 agterſte letteren geſneden, blyft 'er nog 94041; maar omdat de 5 agterſte letters meer zyn als de helft

van

van 100000, daarom moet men in de derde *Colom* nevens *Edam* zetten 94042; en alzo doet men met elke plaats, waar uit dan de derde *Colom* voorkomt; want de *quadraten* op gelyke lyhen zyn (*volgens de 30ste Bepaling, en 36ste Prop., of 't vertoog op 't 46ste V. van 't eerste Boek Eucl*) even groot.

De vierde of laatſte *Colom* is uit de derde voortgekomen, op deze wyze: men *multipliceert* de de □ R. der derde *Colom* met 600; de uitkomſt deelt men door 't getal der Roeden, dat op die plaats daar nevens men 't getal dat in de vierde *Colom* begeert, een morgen is, als by Voorbeeld, men begeerde te weten, wat getal dat 'er nevens *Bakkom* in de vierde *Colom* moet ſtaan; daarom *multipliceert* men 121000, 't getal dat in de derde *Colom* nevens *Bakkom* ſtaat, met 600; de uitkomſt deelt men door 800, 't getal der Roeden die 'er te *Bakkom* op een Morgen gaan; de komende 90750, is 't gene in de vierde *Colom* nevens *Bakkom* moet ſtaan, en alzo kan men de vierde *Colom* maken. Dog hier ſtaat aan te merken, wanneer 'er op die plaats, daar van men 't getal, dat in de vierde *Colom* daar nevens ſtaan moet begeert, 600 □ R. een Morgen zyn, dat men dan maar behoeft, 't zelfde getal dat in derde *Colom* ſtaat, in de vierde over te zetten; want eerſt met 600 te *multipliceeren*, en dan weer te *divideren*, zou 't zelfde getal komen; dit is gedaan in alle plaatzen daar de nevensſtaande getallen in de derde en vierde *Colom* gelyk zyn, als *Amſterdam*, *Alkmaar*, *Drechterland*, *Velzen*, *Wormer*, *Zwolle*, en zo zyn de meeſte plaatzen. Nu, mein ik, zal 't zeer ligt te bevatten zyn wat kragt de voorgaande Tafel heeft,

Zevende LID.

Gebruik van de voorgaande Tafel.

VOORBEELDEN.

1. *Hoe kan men door de* Rynlandze *Roede een ander Roede, die in de Tafel ſtaat, op zyn lengte maken?*

Ontbinding.

Deelt de *Rynlandze* Roede in 10'gelyke delen, een van deze tiende delen, dat op een einde is, deelt in 1000 gelyke delen, 't welk bekwamelyk op een geel koperen Liniaal, een ſtuk Hoorn, Parkament, Papier, of iets anders, met behulp van Schuinze lyntjes, (gelyk als ik U by 't maken van *Schalen* in 't 2*de Voorbeeld pag.* 424. hebbe getoont) dan is elk deeltje een 10000 deel van de Roede, denkt dan, omdat 't ondoenlyk is een dezer deeltjes in 10 gelyke te delen, dat elk deeltje 10 deeltjes is; opdat gy dan volgens de Tafel moogt hebben een *Rynlandze* Roede van 100000 gelyke delen. Om nu een Roede van een ander plaats hier na te maken, zo heeft men niet anders te doen, als zo veel van die delen te nemen, als 'er nevens die plaats in de eerſte *Colom* ſtaan.

Toepaſſing.

Latenwe nemen dat men de *Amſterdamze* Roede begeerde, bezie wat in de eerſte *Colomne* neven *Amſterdam* ſtaat, Gy zult 'er vinden 97765; alwaaromme men van de voorſz. 10000 delen, daar in de *Rynlandze* Roede verdeelt is, 9776 delen tekent op de Ry of Stok, daar men de Roede op begeert te hebben, en alzo bekoomt men de nette lengte van de *Amſterdamze* Roede. Op dezelfde wy-

wyze kan men alle andere Roeden maken, die in de Tafel ſtaan; want om te hebben de *Petze* Roede, bezie de Tafel als voren, nevens *Petten*, daar bevindge 141810; daarom neemt eerſt de heele *Rynlandze* Roede, en dan nog 4181 van de voornoemde delen, zo zulje hebben de nette lengte van de *Petze* Roede.

Scholium.

Schoon dat men door de zo even aangewezene maniere alle Roeden, die in de Tafel ſtaan, maken kan, zyn'er evenwel in de voorgaande Tafel nog verſcheiden Roeden, die met minder moeite te erlangen zyn; als die van *Breda*, *Bredevoord*, *Vliszingen*, *Purmereind*, *Twente*, en meer andere; 't welk ik met een *Exempel* hier nodig agt te toneen. Latenwe nemen dat men de Roede van *Breda* begeert; 't is niet nodig hier om de *Rynlandze* Roede in 100000 delen te delen; maar't is genoeg als men 't tiende deel hier van in 10 gelyke delen deelt, en dan by de hele en halve lengte der *Rynlandze*, nog by doet een hondertſte deel der Roede, of een tiende deel van 't tiende deel der Roede, en zo zal men de nette lengte van de *Bredaze* Roede bekomen; 't welk veel minder werk is als of men na de voorgaande maniere werkte: Dit is hier eens voor al gezegt.

2 *Op wat wyze kan men de Rynlandze Roede maken, als men heeft een ander Roede die in de Tafel ſtaat?*

Ontbinding.

De Roede die Gy hebt, en daar Gy de *Rynlandze* Roede begeert na te maken, deelt op dezelfde wyze als in 't voorgaande Voorbeeld de *Rynlandze* Roede, in 100000 gelyke delen, en zie in de Tafel wat getal dat'er nevens de naam van U Roe-

de, in de tweede *Colom* ſtaat, dit getal wyſt aan, hoe veel Gy van de delen van uwe Roede nemen moet, om de regte lengte der *Rynlandze* Roede te hebben.

Toepaſſing.

Alsge door de *Schager* Roede de *Rynlandze* begeert te maken; zo deelt dezelve in 10000 gelyke delen, dan zie in de tweede *Colom* der Tafel, wat getal dat nevens *Schagen* ſtaat, Gy zult 'er vinden 110695; daarom teikent op de Ry, daarge de Roe op hebben wilt, een hele *Schager* Roede, en dan nog 1069 van de voornoemde delen, en zo zulje een nette *Rynlandze* Roede bekomen. Doet ook zo met de andere.

De reden van deze werking, is uit de making der tweede *Colom*, zo als ik die *in 't zesde Lid* beſchreven hebbe, wel te verſtaan.

3. *Hoe zal men door een Roede, die in de Tafel ſtaat, alle de andere bekomen?*

Ontbinding.

Maakt eerſt, *volgens 't voorgaande Voorbeeld*, een *Rynlandze* Roede; en door deze *Rynlandze* Roede maakt *volgens 't eerſte Voorbeeld* een andere; op dezelfde wyze, als ge deze eene maakt, maaktze alle die in de Tafel zyn; 't welk geen meer verklaring vereiſcht.

Anders.

Laten we *Exempels* wyze deze maniere, om kort te wezen, afhandelen, en nemen dat men door de *Zwolze* Roede de *Amſterdamze* begeert te maken; deelt daarom de *Zwolze* Roede in 100000 gelyke delen, als voren geleert is: Zie dan in de eerſte *Colom* der Tafel hoe veel delen deze Roeden lang zyn; bevindge nevens *Zwol* 120400, en nevens Amſterdam 97765; zegt dan 120400 geeft

100000

100000 wat 97765? komt 81200 delen, voor de *Amſterdamze* Roede, daar van de *Zwolze* is 100000 delen: Dit is myns oordeels een eenvoudige maniere, die in zig zelfs zekerheid influit.

Anders dezelve delen te vinden.

Bezie wat in de tweede *Colom* nevens *Zwol* ſtaat, vindge 83057, zegt dan 100000 geeft 83057, wat, de delen die nevens *Amſterdam* in de eerſte *Colom* ſtaan, 97765; komt als voren: Dat deze werking met de voorgaande over een komt, blykt Zonneklaar *uit 't zesde Lid* en *de elfde Prop. van 't 5de Boek Euclidis.*

4. *Als men begeert te weten, hoe veel dat een lengte, die met een Roede der Tafel gemeten is, na een andere Roede der Tafel lang is; hoe zult Gy die begeerte voldoen?*

Ontbinding.

Zoekt in de tweede *Colom* der Tafel, nevens de naam van de Roede daar Gy de lengte mede gemeten hebt, 't geen datge daar vind zet voor op de *Regel van Drien*; zoekt ook in de zelfde *Colom* nevens de naam der andere Roede, dat Gy daar vind ſtelt midden op de Regel, en de gemetene lengte zet agter aan; werkt dit na de ordre der bewerking der *Regel van Drien*, dewelke ſpruit uit *'t negentiende Voorſtel van't zevende Boek Euclidis*, Gy zult't begeerde bekomen.

Toepaſſing.

Zo Gy een lengte gemeten hebt met *Rynlandze* mate, en bevonden 195 Roeden, en begeerde te weten hoe veel *Zuidhollandze* Roeden derzelve lang is; zoekt, omdatge weet dat de *Rynlandze* Roede

de wortel der Tafel is, wat nevens *Zuidholland* in de tweede *Colom* ſtaat, vindge 95238, dan zegt 100000 geeft 95238 wat 195? komt 158: 7141, 't begeerde.

Daar is een lengte lang 258 *Enkhuizer* Roeden, ik wedde dat die na de *Weſtzaner* mate lang is 260 Roeden 13⅓ Voeten na genoeg: Want zoekende in de tweede Pilaar der Tafel nevens Enkhuizen, men vind 'er 96073 en nevens *Weſtzanen* 97180; zet dan op de Regel 96073 geeft 97180 wat 258? komt als gezegt is.

Scholium.

Wanneer men in zodanige gelegentheid veel te doen hadde, men kan dan (om grote *diviſien* te ontgaan) eens 't getal der Roeden die men begeert in andere veranderen, als hier *Enkhuizen*, nemen op 100000, en zoeken *volgens 't voorgaande Voorbeeld* hoeveel *Weſtzaner* Roede dat 100000 *Enkhuizer* Roeden zyn, zeggende 96073 geeft 97180 wat 100000? komt 101152, dit eens voor al gezogt hebbende, werk dan na deze *Proportie* 100000 geeft 101152 wat 258; komt 260 Roeden 13⅓ Voeten als voren.

5. *Hoe zal men konnen weten hoe veel □ R. dat eenige Rynlandze □ R., in een ander plaats; die in de Tafel ſtaat, zyn?*

Ontbinding.

Genomen daar was een Land groot 845 *Rynlandze* □ R., hoe veel *Opdammer* vierkanten is dat dan? bezie hoeveel □ Roeden dat nevens *Opdam* in de derde *Colom* der Tafel ſtaan, bevindge 92308, zegt dan 100000, de wortel der Tafel, geeft 92308 wat 845? komt 780 *Opdammer* □ R., 't begeerde.

6. *Op*

6. *Op wat wyze zoude men konnen gewaar worden, hoe veel vierkante* Roeden *van een plaats, dat zyn eenige vierkante* Roeden *van een ander plaats, alsze beide in de Tafel ſtaan?*

Ontbinding.

Het is genoegzaam, *uit 't vyfde en zesde Lid*, kenbaar, dat men in de derde *Colom* der Tafel de evenredige getallen der vierkante Roeden vind; derhalven heeft men, om dit Voorbeeld te ontknopen, niet anders te doen, als voor aan te ſtellen dat van een plaats is, met 't gene daar de vraag op valt, dat na de wetten der *Regel van Drien*, agter aan ſtaan moet; als Gy dan deze werking *Regel van Driens* wyze volbrengt, zultge 't begeerde bekomen.

Toepaſſing.

Als 'er een Land groot gevonden is 10000 *Gelderſche* □ Roeden, en men begeert te weten hoe veel *Zwolze* □ Roeden 't zelve inhoud; zie in de derde *Colom* der Tafel, nevens *Gelderland*, Gy vind 'er 99010, nevens *Zwol* vint ge 68986, zegt dan 99010 geeft 68986 wat 10000? ik vinde na genoeg 6969 *Zwolze* □ Roeden. Nu mag men in 't gemeen ſtellen, dat 10000 *Gelderſche* Roeden even zo groot zyn als 6969 *Zwolze* Roeden; 't welk, indien men veelmalen deze *reductie* of verandering doen moeſt, 't werk veel gemakkelyker zoude maken.

7. *Als men begeerde te weten hoe veel Morgens van een plaats, dat 'er zyn in eenige Morgens van een ander plaats?*

Ontbinding.

Om dit met weinig woorden te ontvouden, zal

ik 't Voorbeelds wyze openleggen, en nemen tot dien einde, dat men begeert te weten hoe veel *Rynlandze* Morgens dat 352 *Zuidhollandze* Morgens zyn: bezie de vierde *Colom* der Tafel nevens *Zuidholland*, Gy vind 'er 90703; zet dan op de regel 90703 geeft 100000 wat 352? koomt 388 *Rynlandze* Morgens en na genoeg 48 vierkante Roeden.

Scholium.

Men kan ook de Morgens wel tot vierkante Roeden brengen, en werken dan na 't *zesde Voorbeeld*, de vierkante Roeden, die men zo doende vind, moet men dan met zo veel *divideren* als 'er *quadraat* Roeden in een Morgen gaan, en zo bekomt men de Morgens en ook de overschietende vierkante Roeden; 't welk ligt om te bevatten is.

Nu agt ik 't nuttelyk gebruik dezer Tafel klaar opengelegt te hebben, en ook de wegen aangewezen, waar door 't zelve zekerheid bekoomt.

Agtste L I D.

Hoe dat men de lengte van eenige Maten bekomen kan, zonder hulp van eenige andere Maten.

Twee manieren doen zig hier open, de eene geschied door behulp van *Regenwater* en *Troysgewigt*, daar men 't muntwerk en alle Zilver en Goud mede weegt: 't andere met behulp van een groot *Instrument*, 't zy *Quadrant*, *Sextant*, of iets anders, daar op de verdelingen ten minsten tot *minuten* getekent zyn; ik zal de eerste eerst, en daar na den anderen verhandelen; en omdat deze afkomstig is van den Heer *Eversdyk*, zo zal ik zyn eigen woorden hier ter neder stellen.

EVERSDYKS *manieren en woorden.*

„Om dit te doen zullen wy ons behelpen met twee-

„tweederhande dingen, die hier altyd by der hand en „wel te bekomen zyn; Het eerste is het *Troys-gewigt*, „daar men 't muntwerk en alle Zilver en Goud me„de weegt, en is daarom by de Zilversmids wel te „vinden. Het ander is klaar *Regenwater*, zynde een „lighaam, van welke 't gewigt der delen met zyn „geheel; altyd een zelfde *Proportie* behoud.

„Ik hebbe op verscheiden tyden by ervarent„heid bevonden, dat een *Goesche* Stoop regenwa„ter weegt 5 pond 5¾ Oncen, *Goes* gewigt; ende „een *Cubic Goeschen* Houtvoet, houdende juist „10 alzulke Stopen, 53 Pond 9½ Oncen. Vor„ders zyn 25 *Goesche* Houtvoeten even zo lang als „twee *Bloysche* Roeden; en 2560 Pond *Goes*, we„gen net 2261 Pond *Troys*. Daar uit volgt, dat „een *Cubic*, *Bloysche* Roede Regenwater weegt „92449 $\frac{54586}{00000}$ Pond *Troys* gewigt; elk pond van „2 Mark of 16 Oncen. Laat nu gemaakt worden „eenen vierkanten Bak van Lood, in lengte, brete, „en hoogte overal gelyk, in forme als een *Cubus* „of Teerling (hoewel men ook wel een ander „form zoude mogen nemen) van welke Bak elke „zyde, by giszing, lang zy 3 of 4 Voeten, min „of meer na gevallen, dog hoe groter hoe zeker„der; aan alle zyden wel effen en Winkelregt. „De *Soudure*, daar 't Loot mede aan malkanderen „gevoegt zal worden, moet van buiten komen; „en den Bak zal met hout bekleed worden; om „door 't gewigte van 't water niet te konnen bui„gen. De Bak nu aldus wel en net toebereid zyn„de, zal men een van deszelfs zyden delen, in 1000 „of liever in 10000 gelyke delen: Het welke be„kwamelyk op een stuk Hoorn of Parkament, met „Schuinze lyntjes, gedaan kan worden; als voren „is gezegt. Dezen Bak nu wel net in 't waterpas „gestelt zynde, zal men een grote Kruike nemen,

„met een nauwen hals; om zo veel zekerder te „konnen meten, houdende 4, 5, 6, min of meer „ſtopen nats; ende als dan met een zeer nette *cor-* „*recte* Balance gewogen, hoe veel 't klaar Re- „genwater dezer Kruike (tot boven toe vol ge- „daan zynde) weegt. Ik neme dat 'er alzo een „Kruike is, die juiſt 25 Pond, 10 Oncen, 12 En- „gelzen *Troys* gewigte Regenwater houd; met „deze Kruike zal men den Loden Bak vullen; „daar is niet aan gelegen wat Water dat 't zy, als „maar elke Kruike op 25 Pond, 10 Oncen, 12 „Engelzen gerekent word, gelyk die vol Regen- „water gewogen heeft. Ik neme nu dat 'er in den „Bak 230 alzulke Kruiken gaan, en daar ſchiet „nog een weinigje plaatze over, daar geen volle „Kruike in gaan kan; daaromme de laatſte Kruike „gevult met Regenwater, ende den Bak daar me- „de effen vol gemaakt, en 't overſchot, dat in de „Kruike gebleven is, gewogen; dat ik neme, te „wegen 11 Pond, 4 Oncen, 5 Engelzen, 10 Acen: „de 231 Kruiken wegen effen 5628 Pond, 0 On- „cen, 12 Engelzen; waar van getogen 't over- „ſchot, blyft nog, dat in de Bak is, 5916 Pond, „12 Oncen, 6 Engelzen, 22 Acen. Deze bedra- „gen in tiende tallen 5916, $\frac{7}{10}\frac{0}{100}\frac{8}{1000}\frac{8}{10000}$ Pond. Merkt „nu dat yder zyde van den Bak lang is 10000 deel- „tjes, zo begrypt den gehelen Bak in zyn Lig- „haam 1000000000000 *Cubiſche* deeltjes. Zegt nu „5916, $\frac{7}{10}\frac{0}{100}\frac{8}{1000}\frac{8}{10000}$ Pond, zyn gelyk van Lighaam „met 1000000000000 *Cubiſche* deeltjes: Hoe veel „*Cubiſche* deeltjes zullen doen 92449, $\frac{1}{10}\frac{1}{100}\frac{8}{1000}\frac{2}{10000}$ Pond „(dat is een *Cubic* Bloyſche Roede)? komt „1562500009781 5 *Cubiſche* deeltjes.

„Hier uit den *Cubic* wortel getogen; komt „25000 deeltjes die een *Bloyſche* Roede lang is: „Geen $\frac{1}{10000}$ deel van een Duim min of meer,

„Zo

„Zo zal men dan 25000 dezer deeltjes, of $2\frac{1}{2}$ maal „de zyde des Baks nemen, om de regte lengte van „een *Bloysche* Roede te hebben.

„Wy weten wel dat deze dingen zo net en *pre-* „*cys* niet konnen toegaan, dat men niet wel eeni- „ge duizent *Azen* zoude konnen miswegen: Dog „al waar 't schoon dat 'er omtrent 20000 Azen mis- „wogen waren, zo en zoude evenwel de leng- „te der Roede, daar door geen $\frac{1}{100}$ deel van een „Duim breet te kort of te lang bevonden worden. „De *Bloysche* Roede aldus bekomen hebbende, „konnen uit 't voorgaande de lengte van alle de „andere gevonden worden.

„Zo iemand door dusdanige werking, de lengte „der *Schoutze*, *Rynlandze of Putze* Roede begeert „te vinden, die zal weten, dat (volgens de voor- „gestelde *Proportien*) een *Cubische Schoutze* Roede „Regenwater, weegt 102417,$\frac{957634}{000000}$ Pond, een „*Rynlandze* 105580,$\frac{13145}{000000}$ Pond, een *Putze* „134235,$\frac{699583}{000000}$ Pond *Troys* gewigt; waar mede „gehandelt kan worden gelyk als zo even van de „*Bloysche* Roede is geleert, en men zal komen tot „'t begeerde. Dus verre *Everdyks* zyn eigen woorden.

Scholium.

Hoe men de zwaarte van het Water, in een Bak gedaan zynde, vinden kan, zonder met een Kan te meten, blykt uit onze *1ste Voorstel pag.* 674; en wy laten dit aan de Liefhebbers, om niet altewydlopig te wezen, over, de lengte van een Roede te vinden, de zwaarte van een □ᵗᵉ Voet Water bekent zynde; als denkende dat zulks die gene welke 't gemelde Voorstel wel begrepen heeft, niet zwaar vallen zal.

Andere manier.

Hier staat eerst in agt te nemen, dat de *Meri-*

diaan des Aardkloots, of liever de omtrek van den helen Aardbodem op zyn dikſte genomen, word gedeelt by de *Geographi* of Aardryks-beſchryvers, in 360 gelyke delen, die men de naam van *Graden* geeft. En omdat de *Aſtronomi* of Sterrekundige den Hemel der vaſte Starren, mede op deze wyze in zo veel *Graden* delen; of omdat alle eennamige *Graden* van den Hemel en Aardkloot regt boven malkanderen komen: Zo volgt, als men op den Aardbodem van plaats verandert, dat men ook een zodanige verandering aan den geſtarrenden Hemel moet gewaar worden; dierhalven als men dan van een plaats na een andere reiſt, die onder de zelfde *Meridiaan* legt met de eerſte; dat is eene, die regt Zuiden of Noorden van de eerſte afgelegen is; zo zal men zien, dat men voor yder *Graad*, die men in den Hemel aan de Starren, of liever in *Polus-hoogte*, verandert, 't zy bezuiden of benoorden, net een 360*ſte* deel van de Aardkloots alderdikſte omring verplaatſt is; dat is men zal beſpeuren dat men een *Graad* is voortgereiſt. Als men nu weet te meten, hoe veel Roeden de eerſte plaats van de laatſte, daar men gekomen is, afleid; hier uit is dan zekerlyk te bekomen, hoe veel zulke Roeden den aldergrootſten omtrek des Aardkloots is.

Den Hooggeleerden *Willebrordus Snellius*, zynde *Profeſſor* tot *Leyden*, heeft door naukeurige waarnemingen bevonden, dat een *Graad* in brete doet 28500 *Rynlandze* Roeden; 't welk ook den *Profeſſor Adrianus Metius* tot *Franeker* ſchynt *geobſerveert* te hebben, volgens 't geluid van zyn woorden in zyn *Geographiſche onderwyzinge pag.* 5.; zo is dan een Duitze Myle, daar van de 15 een *Graad* zyn, net 1900 *Rynlandze* Roeden. En als men nu 3 Mylen op 4 Uuren gaans rekent, gelyk gemeenlyk gedaan word,

zo is elk Uur gaans 1425 *Rynlandze* Roeden: Ook als 60 *Engelze* Mylen een *Graad* zyn, is 475 *Rynlandze* Roeden een *Engelze* Myle, of *Minuit*.

Dit alzo vaſt geſteld zynde, kan men hier uit wel de *Rynlandze* Roede bekomen; als men maar twee bekwame plaatzen op de Aardkloot kan vinden, die regt Zuid of Noordwaarts van malkanderen liggen, al verſchillenze juiſt niet net een Graad in brete.

Twee zulke plaatzen gevonden hebbende, moet men door grote *Inſtrumenten* verſcheiden malen haar nette Aſpunts hoogte, of Aardryks-brete, zoekeñ, door hoogte meting der Zon of Starren, gelyk in onze *tweede Voorbeeld pag.* 392 geleert is: By de hoogte, die 't Hemelligt boven den *Horizont* bevonden word, *addeert* zyn *declinatie* als die Zuidelyk is, maar zo de *declinatie* Noordelyk is, trekze dan van de hoogte; 't komende zal, in ons Land, de hoogte van den Evenaar zyn, wiens Schilboog is de Noord Pools zyn hoogte boven den Zigteinder, 't welk meer *Stuurmans* als *Ingenieurs* of *Landmeters* werk is. Deze *Polus* hoogten wetende, vind men daar uit hoeveel de Plaatzen, volgens *Snellius* waarnemingen, van malkander zyn; want men neme eens, om een voorbeeld te geven, dat de eene lag op 53 *Graden Polus* hoogte, de andere 52 Graden, 45 Minuten; haar verſchil is dan 45 Minuten; derhalven zegt 60 Minuten geeft 28500 wat 45? komt 21375 *Rynlandze* Roeden, dewelke die plaatzen regelregt van malkander afgelegen zyn. Dan maakt een Keten, zo lang dat ge die bekwamelyk gebruiken kond.

Nu wil *Van Niſpen* dat men met deze Keten de *diſtantie* van deze twee plaatzen meet, gelyk als ik 't U in myn *zevende Werkſtuk* geleert hebbe; maar 't moeſt een uitermaten nette waterpaſſe

vlak-

vlakte wezen, die in een regte Linie tuſſchen deze twee plaatzen lag; dewelke immers byna nooit te vinden is; en ſchoon men alzo een vlakte vond, zo zal't meten met deze Keten, op zo een daar toe vereiſte *diſtantie*, nog wel veel verſchil konnen bybrengen; aanmerkende hoe gevaarlyk 't is, altyd deze Keten ſtyf en regt, in de Linie die van de eene tot de andere plaatze loopt, voort te trekken; derhalven zal dit, myns agtens, beter op de volgende wyze konnen werkſtellig gemaakt worden.

Ik zoude dan liever de *diſtantie* van deze twee plaatzen zoeken door een der manieren die *in 't eerſte Hoofddeel van myn vierde Boek* geleert zyn, 't zy dan zonder of met hoekmeting; alleen met dit onderſcheid, dat men hier *Ketens lengte* moet rekenen, in plaatze dat daar Roeden gerekent zyn: En indien men 't met hoekmeting wilde doen, kan men daar toe gebruiken dat grote *Inſtrument* daar men te voren de *Polus* hoogte mede gemeten heeft; en alzo zoude ik agten dat 't volmaakter en gemakkelyker zoude geſchieden, als of men de *diſtantie*, ſchoon dat men, door groot geluk, al een Waterpas Veld hadde, met de Keten, *na 't zevende Werkſtuk*, afmat; te meer als men dit twee maal en op verſcheiden tyden wilde doen.

Genomen, men vond door deze maniere, dat de plaatzen 2200 Ketens van malkanderen waren; en dewyl we zo even gevonden hebben, dat ze van malkanderen moeſten zyn 21375 *Rynlandze* Roeden; zegt dan 2200 Ketens zyn 21375 *Rynlandze* Roeden, wat 1 Keten? men vind $9\frac{7}{8}$ *Rynlandze* Roeden, die deze Keten lang is; waar mede dan nu de nette *Rynlandze* mate bekomen is, welke te vinden ſtond.

Scholium.

Volgens de nieuwſte *Obſervatien*, zo heeft men be-

bevonden, dat een *Geographiſche* Graad meer *Rynlandze* Roeden lang is, als *Metius* en *Snellius* aangeteikent hebben, (ziet in 't volgende Lid by *Gradus*) dierhalven moet men zyn Rekening daarna aanſtellen.

Negende LID.

Verklaring van Maten in oude tyden gebruikelyk; uitgaders eenige vreemde uitheemſe Maten en der zelver proportien, *na de ordre van het* Alphabeth.

Actus der oude Romeinen, was een ſtuk Land 120 Romeinſe Voeten lang en breed, dierhalven 14400 □ Voeten of een half *Jugerum*.

Arura was een Land 166⅔ Voeten lang en breed; dierhalven 27667⅓ □ Voeten groot.

Aſcena der oude Grieken, was een lengte van 10 Romeinſe Voeten.

Aulon, zie *Stadium*.

Bes Pedis, was by de Romeinen 2 *quadrantes* of 8 Duimen.

Caſtra, zie *Stathmus*.

Calamus van de oude Joden, welke ze *Chene* noemden, was een lengte van 12 oude Romeinſe Voeten en 9 ⅞ *Uncen* of Duimen.

Chene der Joden, ziet *Calamus*.

Chibrath der Joden, was een lengte van 1000 Hebreeuwſche *Cubitus*, bedroeg 1968 Romeinſe Voeten en 9 Duimen.

Cubitus der oude Romeinen, was 1½ Romeinſe Voeten, of 24 Vingers, of 6 Palmen, of 18 Duimen, ook 2 *Dodranten*; is een lengte van de Elleboog tot 't einde van de langſte Vinger.

Cubitus der Grieken; de gemene was 1½ Voeten, in lengte gelyk zynde met de Romeinſe: de *Cubitus Herculeus* of *Olympicus* was 1½ Olympiſche Voeten, en bedroeg 1 Romeinſe Voet 6¼ Duim.

Cubi-

Cubitus der Hebreen, die ze *Amach* noemden, was 1½ Hebreeuwſche of Joodſche Voeten, en bedroeg 1 Romeinſe Voet 11½ Duimen, volgens *Riccioius*.

Decempeda der Romeinen, was 10 Rom. Voeten.

Diaulon een Griekſe Maat, was 2 *Stadia Olympica* of *Herculea* of 1200 *Herculeiſche* Voeten, bedroeg 1250 Romeinſe Voeten.

Deunx Pedis was by de Romeinen 11 *Uncen* of Duimen.

Dextans Pedis, was 10 Duimen.

Digitus of Vinger, was het ¼ deel van een Voet, word gerekent zo breet als 4 Garſte korls in dikte nevens elkanderen gelegen.

Diodoron, een Griekſche Maat, waren 2 *Doron*; zie *Palmus*.

Diplethrum, was 2 *Plethra*, zie *Plethrum*.

Dodrans Pedis, was by de Romeinen 9 Duimen.

Dolichus, een Griekſche Maat, was 12 Griekſche grote *Stadien*, of 7500 Romeinſe Voeten.

Doron, zie *Palmus*.

Gradus, Graad, is het 360ſte deel van de grootſte *Cirkel* des Weereelds Rond; yder Graad word verdeeld in 60 *Minuten* of eerſten, yder *Minut* in 60 *Secunden* enz.: Voorts rekent men 15 Duitſche Mylen of 20 Nederlandſche Uuren op een zodanige Graad; *Snellius* en *Metius* hebben bevonden, en ons nagelaten, dat een Graad houd 28500 *Rynlandze* Roeden: Maar volgens *Caſſinus*, die in het Jaar 1700 op bevel des Konings *Ludovicus* de XIV. van Vrankryk, dit op 't nieuw onderzogt heeft, heeft bevonden dat een Graad bedroeg 57292 *Toiſes*, yder *Toiſe* 6 Konings Voeten; waar mede zeer na overeenkomt *Norwood* een Engels Man, die, volgens *Newton*, in 't Jaar 1635, tuſſchen *London* en *York*, (verſchillende die twee Plaatzen

2-28 *Minuten* in brete) het zelve onderzogt, en gevonden heeft 905751 *Londonze* Roeden, komt op een Graad 367196 *Londonze* Voeten, welke doen 57300 Franse *Toises*, zeer na overeenkomende met 't geen door *Cassinus* ondervonden is.

Dierhalven zo doet, volgens deze *Observatie* van *Cassinus*, een Graad 29656 *Rynlandze* Roeden, de *Proportie* gerekend dat 1 *Paryse* Konings Voet doet $\frac{1}{1,139}$ *Rynlandze* Voet; komt op een Duitze Myl 3820 *Toises*, of 1978 *Rynlandze* Roeden.

Hippicon, een Griekſche Maat, was 4 *Stadia Olympica*, bedroeg 2500 Romeinſe Voeten.

Jugerum, was by de oude Romeinen een ſtuk Land, dat in een dag met een Juk Oſſen, dat is met 2 Oſſen, konde omgeploegd worden; was lang 240 en breed 120 Romeinſe Voeten; dies van Inhoud 288000 □ Voeten.

Diergelyke Landmaten worden nog gebruikt in *Italien*, omtrent *Romen*, en in *Spanjen*; ook ſchynen de Jukken, Dagwand, Bunders enz. in de Nederlanden daarmede overeen te komen, hoewel op yder plaats zyn bezondere grote hebbende.

Lychas, een Griekſche Maat, was 10 $\frac{2}{3}$ Vingers, of 8 Duimen; is zo ver men met de hand, tuſſchen de Duim en de voorvinger, beſpannen kan.

Milliare, Myl, deze waren zo wel in oude tyden als nog tegenwoordig zeer *divers*, een oude Romeinſe *Milliare* was 1000 *Paſſus Geometrici* of *Geometriſche* ſchreden, a 5 Voet yder; doet 5000 Voeten.

Milliare der Grieken was tweederlei, groot en klein, de kleine was 10 *Stadia* of 1000 *Paſſen*, of 6000 Voeten, overeenkomende met 6000 Rom: Voeten. De grote *Olympiſche* of *Herculeiſche* Myl, was ook 10 *Stadia* of 6000 Voeten, maar *Olympiſche* Voeten, bedroegen 6250 Romeinſche Voeten.

Millia-

Milliare der Joden, was ook tweederhande, groot en klein, de kleine was *Chibrath*, waar van hier voren geſproken is. De grote die ze *Parſach* noemden was 10 Joodſche *Stadien*, yder van 400 Joodſche *Cubitus*, dierhalven gelyk aan 4 *Chibrath*, dat is aan 7875 Romeinſe Voeten.

De Mylen in onze tyden verſchillen zeer, en zyn kwalyk te vergelyken, nadien dikwyls zelfs in een Land de Mylen niet gelyk zyn, en worden na de verſcheidentheid der Landen, ook verſcheidentlyk genoemt; ziet hier verſcheide lengten van de voornaamſte Mylen.

Een Duitſche Myl word gerekend op 4000 *geometriſche Paſſen* of Schreden, is het 15de deel van een *Geographiſche* Graad, en is lang volgens de nieuwſte *obſervatie* 1978 Rynlandze Roeden, of 3820 Franſche *Toiſes*. (zie *Gradus*).

Een Nederlandze Uur is 3000 Paſſen of $1483\frac{1}{3}$ Rynlandze Roeden, ook $2864\frac{1}{2}$ *Toiſes*; 15 Duitſe Mylen doen 20 Nederlandze Uuren, dies 20 Uuren in een Graad.

Een *Franſche* gemene Myl, *Lieu*, in 't Latyn *Leuca* genaamd, is 2000 *Toiſes*, of 2400 *Paſſen*: een Middel-Myl is 2293 *Toiſes* of 2738 *Paſſen*, een grote Zee-Myl is gelyk een Nederlandze Uur, doet $2864\frac{1}{2}$ *Toiſes*.

Een Engelze Myl is 1000 *Paſſen* of 5000 Voeten, doet $406\frac{1}{2}$ *Rynlandze* Roeden, ook 785 *Toiſes*.

Een *Schotze* en *Trſe* Myl is 1500 *Paſſen*.

Een *Spaanze* Myl is 3428 *Paſſen*.

Een *Italiaanze* Myl is 1000 *Paſſen*, of 1 Minuit.

Een *Florentze* Myl is 3000 *Paſſen*.

Een *Poolze* Myl is 3000 en een *Hongarize* 6000 *Paſſen*.

Een *Zweedze* Myl is 5000 *Paſſen*.

Een *Deenze* Myl, 5000 *Paſſen*.

Een

Een *Zwitzerze* Myl is 5000 *Paſſen*.

Een *Muscoviſche* Wurſt is 750 *Paſſen*.

Een *Perſiaanze Paraſange* is 3000 *Paſſen*, als de grote Franſe Zeemyl.

Een *Chineeſche* Myl, daar *Pu* genoemd, is 2400 *Paſſen*, als de gemene *Franſe Myl*.

In *Arabien*, *Tartarien*, en een groot gedeelte van *Africa* rekent men by *Stationen*, yder *Station* 20000 *Paſſen*; ook by Dagreizen, yder van 30000 *Paſſen*.

Minuit, zie *Gradus*

Orgya, dat is Vadem of Klafter, een Griekſche Maat; de gemene was gelyk aan een Griekſche *Paſ* van 6 Voeten, overeenkomende met 6 Romeinze Voeten; de grote of *Olympiſche Orgya* was 6 *Olympiſche* Voeten, bedroegen 6$\frac{1}{4}$ Romeinze Voeten.

Orthodoron der Grieken, was de lengte van een Hand of 11 Vingers.

Palmus, Palme, was tweederley, groot en klein, de kleine Romeinze *Palme*, van de Grieken *Doron* genoemd, was 4 Vingers breed, of 3 Duimen.

De grote *Palme* ook *Dodrans*, en van de Grieken *Spithama*, by ons Span, genoemd, was zo ver men met de Duim en kleine Vinger beſpannen kan, bedroeg 12 Vingers of 9 Romeinze Duimen.

De Griekſche *Palme* was ook tweederley; de kleine *Palme* of *Doron* was 3 Duimen, maar de grote *Olympiſche Palme* of *Spithama*, was 3 *Olympiſche* of 3$\frac{1}{8}$ Rom. Duimen.

Palme der Joden; was mede tweederley, groot en klein, de kleine van 4 en de grote 9 Joodſche Duimen.

Paraſanga, der oude Perſianen, was 30 *Stadia* of 3$\frac{1}{4}$ Romeinze *Milliaria*, dat is 18750 Romeinze Voeten.

Paſſus Simplex een gemene Pas of Schreed, is 2$\frac{1}{2}$ Voeten.

Paſſus geometricus, een meetkonſtige Schreed, daar men de Mylen met afmeet, is 5 Voeten; was by de Romeinen ook 5 Voeten, maar by de Grieken 6 Voeten.

Pentadoron, een Griekze maat was, 20 Vingers of 15 Duimen.

Pignon was 20 Vingers, als *Pentadoron*.

Pertica, een Roede, deze zyn verſchillende van lengte, na yder Plaats, zommige zyn 10, 11, 12, 14, 16, 18, of 20 Voeten, gelyk uit 't voorgaande te zien is.

Pes of Voet, de Romeinze Voet was 16 Vingers of 4 Palmen of 12 Uncen, dat is 12 Duimen, is $\frac{1}{6}$ van eens Menſchen lengte.

De oude Romeinze Voet die ten tyde van *Auguſtus* en *Veſpaſianus* gebruikt wierde, word nog gezien, in 2 oude Metale *Congii* of Vaten geſneden, ten Huize van het *Farneeſche* Geſlagt te Romen, en is van *Ricciolus* en andere beſchreven.

De Griekſche Voet was groot en klein, de kleine kwam overeen met de Romeinze Voet; maar de grote *Olympiſche* of *Herculeiſche* Voet bedroeg $1\frac{1}{4}$ van de Romeinze.

De Voet van de oude Joden bedroeg 1 Romeinze Voet en $3\frac{3}{5}$ Duimen.

Gelykerwys de Voet zedert aloude tyden de Grondſlag en rigtſnoer van alle andere grotere Maten geweeſt is, zo is het dezelve nog in onze tyden; maar die verſchillen zeer in grote, zo dat die byna in yder Stad of Land een andere lengte heeft, gelyk uit het voorgaande, van de Maten in de 7 Vereenigde *Provincien* handelende, gebleken is: Het zal niet ondienſtig zyn de *proportien* van eenige Voeten op vreemde Plaatzen gebruikelyk, hier by te voegen; zullende de *proportie* nemen na de *Paryſche* Konings Voet, namelyk als die in 1440 delen

delen gedeelt word, zo bedragen de Voeten op onderſtaande Plaatzen van zodanige delen, als volgt,

Parys - -	1440	*Conſtantinopel* -	3120
Rynland -	1390	*Bologne* - -	1682 $\frac{2}{7}$
by andere -	1391 $\frac{1}{3}$	by andere - -	1686
Romeinze -	1320	*Nurenberg* -	1346 $\frac{3}{4}$
Onde Romeinze	1350	*Straatsburg* -	1282 $\frac{3}{4}$
London - -	1350	*Florents* - -	2580
Zweedze -	1320	*Dantzig* - -	1721 $\frac{1}{2}$
Deenze - -	1403 $\frac{2}{7}$	*Hal in Sacſen* -	1320
Veneetze -	1540	*Weenen* - -	1400

Plethrum, een Griekze Maat, was $\frac{1}{6}$ *Stadie* of 100 Voeten; maar was tweederley, *Plethrum Mediocre* was gelyk met 100 Romeinze Voeten, *Plethrum Olympicum* vel *Herculeum* was 100 *Olympiſche* Voeten, bedroeg 104$\frac{1}{2}$ Romeinze Voeten.

Pollex, zie *Unçia*.

Quincunx, Romeinze maat, was 5 Duim.

Quadrans, Romeinze maat, was 3 Duim.

Roede, zie *Pertica*.

Schœnus, een Griekze maat, was groot een klein, de kleine was 30 *Stadia Herculea* of 3$\frac{1}{4}$ *Milliaria Romana*, bedroeg 18750 Romeinze Voeten, dus gelyk aan een *Paraſanga* der Perſianen.

De grote was 60 *Stadia Herculea*, ook 7$\frac{1}{2}$ Romeinze Mylen, bedroeg 37500 Romeinze Voeten.

Secunde, zie *Gradus*

Septunx Pedis, was by de Romeinen 7 Duim.

Sexcunx Pedis, was by de Romeinen $\frac{1}{2}$ Voet of 8 Vinger, ook 6 Duim.

Sextans Pedis, waren 2 Duim.

Spanne, zie *Palmus*.

Spithama, zie *Palmus*.

Stadium of *Aulon*, een beruchte Griekze Maat, was 100 *Paſſen* of Schreden, elk Pas 6 Voeten, doet 600 Voeten, overeen komende met 600 Romeinze

Voeten, namelyk de gemene; maar de grote of *Olympiſche Stadie* was 600 *Olympiſche* Voeten, bedroeg 625 Rom. Voeten.

Stathmus, een Griekze Maat, by de Latynen *Statio*, *Stativa*, *Caſtra*, by de Duitzen Poſt-*Statioon*, was 88055 Rom. Voeten.

Statio, zie *Stathmus*.

Stativa, zie *Stathmus*.

Triens, was by de Romeinen 4 Duim.

Toiſe der Franſen is 6 Konings Voeten.

Uncia, *Pollex*, een Duim, was het 12*de* deel van een Voet, of 1 Vinger.

Vadem, zie *Orgya*.

Vinger, zie *Digitus*.

Voet, zie *Pes*.

Hier mede heb ik voleindigt, het geen voorgenomen was, U in deze kleine dog nuttelyke verhandeling, en in 't geheele Werk te tonen; moet alleen nog zeggen, dat wy niemand zouden durven verzekeren, dat de Maten der gedagte Plaatzen, zedert dat ze van onze Voorvaderen beſchreven zyn, niet konnen verandert wezen, (hoewel zulks, als 't niet op de vereeniging der *Maten* gemunt is, meer verwerring als verbetering baart,) of dat de Mannen daar deze Maten van afkomen geen miſſlagen hebben kunnen begaan; want 't miszen is Menſchelyk, en in deze Waareld niets volmaakt; egter zo kan men met reden de grote moeite, die ze tot verligting van onzen arbeid gedaan hebben, geenzins beriſpen.

Gebruikt dan, waarde Liefhebbers, dit geheele Werkje met zodanige genegentheid, tot U en Uwes Naaſten nut, als 't zelve met genegentheid voor de Konſten vermeerdert is, van die, welke U toewenſcht al 't geen met een redelyke begeerte overeenkomt, tot aan het

E Y N D E.

DRUKFAUTEN.

Pag.	*Reg.*	*Staat*	*Lees*
7	1	dewelke tuſſchen zyn ſlippen;	dewelk gelyk tuſſchen
9	35	Hoek E.	C.
10	12	Grand ſtreep	Grond ſtreep
11	30	Schalenum	Scalenum
12	34	Fig. 23	Fig. 24.
15	16	Diametrus	Diameter.
15	24	Semidiametrus	Semidiameter
19	3	gy	hy
20	18	met dezelve beſchryft	met dezelve wyte beſchryft
22	24	een met een Hoek	met een Hoek
24	3	Pararel	Paralel
24	18	tot	zet
25	13	de Perpendiculaar	ſtelt de Perpendiculaar
43	4	A.	B.
—	6	AG CG. — G.	AB. AC. — A.
66	22	Talletters	Talletter
71	6	trekken	te trekken
72	5	Wortel	vierkante Wortel
78	33	te	zo
81	32	VIERDE LID.	DERDE LID.
90	3	CD.	CE.
92	29	het facit	de quotient
112	8	BDF.	BDE.
—	10	BE.	BF.
—	29	96	95
—	30	96	95
113	9	ED.	FD.
128	19	't gegeven Been	gegeven 't Been
152	8	Roede	de Roede
161	9	CDE.	DCE.
—	10	Cde.	dCe.
182	12	en	in
186	17	AI.	AM.
244	15	BD.	CD.
250	20	RO.	XO.
253	18	AL.	AO.

DRUKFAUTEN.

Pag.	Reg.	Staat	Lees
298	3	7 B.	6 B.
319	26	de	te
338	25	Vierhoekig	Veelhoekig
341	8	zet'er by Fig. 233.	
377	35	FD.	FG.
409	17	B.	D.
418	35	Meer we	Maar eer we
469	29	ten weten	te weten
481	13	BN. CN. DN.	BL CL. DL.
484	3	op	of
488	29	FI en EK.	BI en AK.
496	26	met hare	met alle hare
506	26	de	te
512	24	40 Prop.	en 40 Prop.
518	5	de *Superficiaal* inhoud	't gebulte Vlak
521	16	Fig. 441.	Fig. 342.
522	12	Fig. 340.	Fig. 341.
——	19	Fig. 340.	Fig. 341.
524	21	worden	kunnen worden
530	25	afgekorte kegels regte *Conus*	afgekorte regte *Conus*
533	25	pag. 511.	pag. 521.
573	25	GFN.	GFM.
590	34	33. 736384.	32. 736384.
591	17	33. 736384.	32. 736384.
599	16	AF.	AE.
——	17	12	15
617	26	uitſtappen	uittappen
640	*ultim.*	even grote	even zware
670	22	Vloeiſtoffe	Vloeiſtoffe van zwaarder aart
686	24	zoort zwaarte	zoort en zwaarte
691	16	——	——*mult.*
——	18	——*mult.*	——
735	3	Roeden	Voeten
——	18	288000	28800

De Drukfauten die'er in de *Ortographie* door de haaſt ingeſlopen zyn, zal de gunſtige Lezer gelieven te verbeteren.